

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ КОЛЕДЖ  
ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

Кафедра “Агроінженерія”

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання**

Освітня програма Агроінженерія

Спеціальність 208 "Агроінженерія"

Галузь знань 20 “Аграрні науки та продовольство”

Затверджено на засіданні  
кафедри “Агроінженерія”  
Протокол № 1 від 02.09. 2019 р.

## **ЗМІСТ**

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання (компетентності)
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика курсу
8. Рекомендована література

| 1. Загальна інформація                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                         |                          |                      |                          |                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|
| Назва дисципліни                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання |                          |                      |                          |                          |
| Викладач (-і)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | к.т.н. Шуляр І.О.                                       |                          |                      |                          |                          |
| Контактний телефон викладача                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | +38(066)6083852                                         |                          |                      |                          |                          |
| E-mail викладача                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | ira.shuliar@gmail.com                                   |                          |                      |                          |                          |
| Формат дисципліни                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | Очний, заочний                                          |                          |                      |                          |                          |
| Обсяг дисципліни                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | 3 кредити ECTS                                          |                          |                      |                          |                          |
| Посилання на сайт дистанційного навчання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  | http://ifagrncol.at.ua/index/bibliotechnij_fond/0-69    |                          |                      |                          |                          |
| Консультації                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | Очні консультації: згідно розкладу консультацій         |                          |                      |                          |                          |
| 2. Анотація до курсу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                                         |                          |                      |                          |                          |
| Знання та вміння, набуті при вивченні предмету можуть бути використані при розв'язанні проблем, пов'язаних з необхідністю забезпечення підвищення якості машин і механізмів, яке можливе на основі принципів взаємозамінності, стандартизації і при впровадженні прогресивних методів і засобів контролю в машинобудуванні. Ознайомлення з принципами взаємозамінності і стандартизації дасть можливість підвищувати продуктивність праці, ефективність і якість виробів, які б відповідали кращим вітчизняним і зарубіжним зразкам. |  |                                                         |                          |                      |                          |                          |
| 3. Мета та цілі курсу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                         |                          |                      |                          |                          |
| Формування у майбутніх фахівців комплексу теоретичних знань і практичних вмінь, навичок щодо основ взаємозамінності, стандартизації і метрології, здобуття навичок використання і дотримання вимог стандартів, виконання розрахунків з вибору посадок типових спряжень, метрологічного забезпечення при виготовленні і обслуговуванні машин.                                                                                                                                                                                         |  |                                                         |                          |                      |                          |                          |
| 4. Результати навчання (компетентності)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                         |                          |                      |                          |                          |
| Здатність демонструвати вміння до технічних вимірювань, вимірювальної інформації, які використовуються для контролю якості і оберненого зв'язку в автоматизованих системах механо-збірного виробництва; демонструвати знання основних норм взаємозамінності, які охоплюють системи допусків і посадок для типових видів з'єднань, нормування характеристик поверхонь деталей машин.                                                                                                                                                  |  |                                                         |                          |                      |                          |                          |
| 5. Організація навчання курсу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                         |                          |                      |                          |                          |
| Обсяг курсу 90 год.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                         |                          |                      |                          |                          |
| Вид заняття                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |                                                         | Загальна кількість годин |                      |                          |                          |
| лекції                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                         | 30 год.                  |                      |                          |                          |
| семінарські заняття / практичні / лабораторні                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                                                         | 30 год.                  |                      |                          |                          |
| самостійна робота                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                         | 30 год.                  |                      |                          |                          |
| Ознаки курсу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                         |                          |                      |                          |                          |
| Семестр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  | Спеціальність                                           |                          | Курс (рік навчання)  | Нормативний / вибірковий |                          |
| I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | 280«Агроінженерія»                                      |                          | I                    | нормативна               |                          |
| Тематика курсу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                         |                          |                      |                          |                          |
| Тема, план                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | Форма заняття                                           | Література               | Завдання, год        | Вага оцінки              | Термін виконання         |
| Тема 1. Загальні положення курсу. Взаємозамінність. Основні поняття.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | Лекція                                                  | [1,2]                    | Опрацювати лекційний |                          | До наступного заняття за |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |               |                                                                     |          |                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |               | матеріал                                                            |          | розкладом                          |
| <b>Тема 2. Взаємозамінність за геометричними параметрами.</b> Поняття про номінальні, дійсні та граничні розміри, граничні відхилення та допуски. Поняття про з'єднання та посадки. Система допусків і посадок. Одиниця допуску. Квалітети. Нормальна температура вимірювань. Принципи вибору допусків.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Лекція, практичне заняття | [1,4,7, 11]   | Опрацювати лекційний матеріал, Підготуватися до практичного заняття | 10 балів | До наступного заняття за розкладом |
| <b>Тема 3. Теоретичні основи точності.</b> Похибки виготовлення, вимірювання та їх аналіз. Статистичні методи оцінки показників точності виготовлення та вимірів. Поняття про технічні вимірювання. Засоби вимірювань. Метрологія як наукова основа технічних вимірювань. Метрологічні показники засобів вимірювального контролю. Класифікація методів і засобів вимірювань.                                                                                                                                                                                                                                           | Лекція, практичне заняття | [1,2,4, 11]   | Опрацювати лекційний матеріал. Підготуватися до практичного заняття | 10 балів | До наступного заняття за розкладом |
| <b>Тема 4. Взаємозамінність, стандартизація та контроль відхилень форми і розташувань поверхонь.</b> Взаємозамінність за формою та розташуванням поверхонь деталей. Методи та засоби вимірювань відхилень форми та розташування поверхонь. Взаємозамінність, стандартизація та контроль хвилястості та шорсткості поверхонь деталей машин. Вплив хвилястості та шорсткості на якість продукції. Шорсткість. Поняття про базову довжину, середню лінію профілю. Параметри шорсткості. Типи напрямків нерівностей. Хвилястість, параметри хвилястості. Методи та засоби вимірювання хвилястості та шорсткості поверхонь. | Лекція, практичне заняття | [1,2,4, 7,11] | Опрацювати лекційний матеріал. Підготуватися до практичного заняття | 10 балів | До наступного заняття за розкладом |
| <b>Тема 5. Взаємозамінність, методи та засоби контролю гладких поверхонь.</b> Єдина система допусків і посадок. Розрахунок і вибір посадок, приклади їх застосування.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Лекція, практичне заняття | [1,2,4, 7,11] | Опрацювати лекційний матеріал. Підготуватися до                     | 10 балів | До наступного заняття за розкладом |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                           |               |                                                                     |          |                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------|
| Допуски та посадки підшипників кочення. Допуски та посадки деталей із пластмас. Калібри для гладких циліндричних деталей, їх класифікація та конструкція. Допуски калібрів, схеми їх розташування..                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |               | практично<br>го заняття                                             |          |                                    |
| <b>Тема 6. Основні поняття теорії та практики розрахунку розмірних ланцюгів.</b> Терміни та визначення. Прямі та зворотні задачі, що вирішуються розмірними ланцюгами. Способи вирішення задач. Взаємозамінність, стандартизація точності, методи та засоби контролю кінцевих з'єднань та кутів. Допуски на кутові розміри. Взаємозамінність за геометричними параметрами кінцевих з'єднань. Методи і засоби контролю кутів і конусів.                                                   | Лекція, практичне заняття | [1,2,4, 7]    | Опрацювати лекційний матеріал. Підготуватися до практичного заняття | 10 балів | До наступного заняття за розкладом |
| <b>Тема 7. Взаємозамінність, стандартизація точності, методи та засоби контролю різьбових з'єднань.</b> Класифікація різьб та експлуатаційні вимоги до різьбових з'єднань. Основні параметри різьб. Основні принципи забезпечення взаємозамінності циліндричних різьб. Відхилення кроку та кута профілю різьби та їх діаметральна компенсація. Зведений середній діаметр різьби та сумарний допуск середнього діаметру різьби. Посадки метричних різьб. Методи та засоби контролю різьб. | Лекція, практичне заняття | [1,2,4, 7,8]  | Опрацювати лекційний матеріал. Підготуватися до практичного заняття | 10 балів | До наступного заняття за розкладом |
| <b>Тема 8. Взаємозамінність, стандартизація точності, методи та засоби контролю зубчастих та черв'ячних передач.</b> Класифікація зубчастих передач, експлуатаційні й точнісні вимоги до них. Норми точності циліндричних зубчастих коліс. Вибір ступеню точності зубчастих коліс. Мінімальний гарантований зазор та допуски на нього. Методи та засоби контролю зубчастих коліс.                                                                                                        | Лекція, практичне заняття | [1,2,4, 7,12] | Опрацювати лекційний матеріал. Підготуватися до практичного заняття | 10 балів | До наступного заняття за розкладом |
| <b>Тема 9. Взаємозамінність,</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Лекція,                   | [1,2,4,       | Опрацюва                                                            | 10       | До                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                   |             |                                                             |       |                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|-------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------|
| <b>стандартизація точності, методи та засоби контролю шпонкових та шліцевих з'єднань.</b><br>Класифікація шпонкових та шліцевих з'єднань. Допуски, посадки та контроль призматичних шпонкових з'єднань. Допуски, посадки та контроль шліцевих з'єднань з прямобічним профілем зуба. Допуски та посадки шліцевих з'єднань з евольвентним профілем зуба.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | практичне заняття | 7,12]       | ти лекційний матеріал. Підготуватися до практичного заняття | балів | наступного заняття за розкладом |
| <b>Тема 10. Основні положення державної системи стандартизації України.</b><br>Визначення. Основні принципи стандартизації. Об'єкти стандартизації. Категорії та види стандартів. Система органів і служб стандартизації. Стадії розробки стандартів. Порядок розроблення, затвердження, впровадження та перегляду стандартів. Системи стандартів.<br><b>Міжнародна стандартизація.</b><br>Міжнародні організації з стандартизації (ICO) та їх значення. Міжнародна електротехнічна комісія (МЕК). Міжнародне співробітництво в галузі метрології. Принципи стандартизації. Види і методи стандартизації.<br>Стандартизація, якість і сертифікація продукції | Лекція            | [1,2,4, 13] | Опрацювати лекційний матеріал.                              |       | До підсумкового заняття         |

#### 6. Система оцінювання курсу

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Загальна система оцінювання курсу | <b>100 балівна – 100 балів</b> протягом семестру<br><b>“відмінно”</b> – студент демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь та навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, наводить повний обґрунтований розв'язок прикладів та задач, аналізує причинно-наслідкові зв'язки; вільно володіє науковими термінами;<br><b>“добре”</b> – студент демонструє повні знання навчального матеріалу, але допускає незначні пропуски фактичного |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>матеріалу, вміє застосувати його до розв'язання конкретних прикладів та задач, у деяких випадках нечітко формулює загалом правильні відповіді, допускає окремі несуттєві помилки та неточності розв'язках;</p> <p><b>“задовільно”</b> – студент володіє більшою частиною фактичного матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні пропуски у відповіді, не завжди вміє правильно застосувати набуті знання до розв'язання конкретних прикладів та задач, нечітко, а інколи й невірно формулює основні твердження та причинно-наслідкові зв'язки;</p> <p><b>“незадовільно”</b> – студент не володіє достатнім рівнем необхідних знань, умінь, навичок, науковими термінами.</p> |
| Практичні заняття                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>Практичне заняття проводиться з метою формування у студентів умінь і навичок з предмету, вирішення сформульованих завдань, їх перевірка та оцінювання. За метою і структурою практичне заняття є ланцюжком, який пов'язує теоретичне навчання і навчальну практику з дисципліни, а також передбачає попередній контроль знань студентів. Оцінка за практичним заняттям враховується при виставленні підсумкової оцінки з дисципліни</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Умови допуску до підсумкового контролю                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>– оцінка за відповіді на всі основні та додаткові запитання під час аудиторних занять (80 балів);</p> <p>– оцінка за самостійну роботу (20 балів).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>7. Політика курсу</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);</p> <p>- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;</p> <p>- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації».</p> <p>Засвоєння пропущеної теми лекції з поважної причини перевіряється під час складання підсумкового контролю. Пропуск лекції з неповажної причини відпрацьовується студентом (співбесіда, реферат тощо).</p> <p>Пропущені практичні, незалежно від причини пропуску, студент відпрацьовує згідно з графіком консультацій. Поточні „2”, отримані студентом під час засвоєння відповідної теми на практичному занятті перескладаються викладачеві, який веде заняття до складання підсумкового контролю з обов'язковою відміткою у журналі обліку роботи академічних груп.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## **8. Рекомендована література**

1. Якушев А. И. и др. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. - М. : Машиностроение, 1986. -351 с.
2. Дунин-Барковский И. В. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. - М. : Изд. стандартов, 1987. -350 с.
3. ДСТУ, які нормують з'єднання.
4. Гаврилюк В.І., Кукляк М.Л. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання. - Київ: Вид. НМК ВО, 1990. -214 с.
5. Зябрева И. Н., Перельман Е. И., Шегал М. Я. Пособие к решению задач по курсу ВСТИ. - М : Высшая школа, 1977. - 204 с.
6. Допуски и посадки: Справочник (под ред. В. Д. Мягкова). - М.: Машиностроение, 1982 - часть I. - 543 с.; 1983 - часть II. - 447 с.
7. Ілюстрації до лекційного матеріалу курсу ВСТВ. - Івано-Франківськ, 2010. – 26 с.
8. Шуляр І.О., Петрина Ю.Д., Вуйцік С.Д. Основи взаємозамінності в машинобудуванні. - Івано – Франківськ, 2017. - 69 с.
9. Шуляр І.О. Взаємозамінність типових з'єднань. - Івано- Франківськ . 2018. - 40 с.
10. Петрина Ю.Д., Вуйцік С.Д., Шуляр І.О. Лабораторний практикум дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання». - Івано-Франківськ, 2011. -81с.
11. Шуляр І.О. Методичні вказівки до практичних занять з курсу "Взаємозамінність, стандартизація. 2014. - 50 с.
12. Петрина Ю.Д., Шуляр І.О., Вуйцік С.Д. Методичні вказівки, програма і контрольні завдання до курсу "Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання". - Івано-Франківськ, 2014. - 49 с.
13. Петрина Ю.Д., Форович Л.Л., Онисько О.Р. Основи стандартизації. - Івано-Франківськ, 1997. - 188 с.

**Викладач \_\_\_\_\_Шуляр І.О.**