

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНЖЕНЕРНО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**



**К а ф е д р а  
загальнотехнічних дисциплін**



**ВЗАЄМОЗАМІННІСТЬ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ  
ТА ТЕХНІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ**

методичні рекомендації щодо організації та проведення II етапу  
Всеукраїнської студентської олімпіади у 2019-2020 навчальному році  
серед студентів вищих технічних і аграрних закладів освіти України III-IV  
рівнів акредитації

Миколаїв  
2020

Друкується за рішенням науково-методичної комісії інженерно-енергетичного факультету Миколаївського національного аграрного університету від 30 січня 2020 р., протокол № 5.

- Укладачі:** Г. О. Іванов, канд. техн. наук, доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін, професор Миколаївського національного аграрного університету;  
Д. В. Бабенко, канд. техн. наук, професор, перший проректор Миколаївського національного аграрного університету;  
П. М. Полянський, канд. екон. наук, доцент, в.о. завідувача кафедри загальнотехнічних дисциплін Миколаївського національного аграрного університету.
- Рецензенти:** О. А. Горбенко, канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри агроінженерії Миколаївського національного аграрного університету;  
В. І. Гавриш, д-р екон. наук, професор кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і технічного сервісу Миколаївського національного аграрного університету.

Наведено загальні положення та порядок проведення II етапу Всеукраїнської студентської олімпіади у 2019-2020 навчальному році з навчальної дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» серед студентів технічних і аграрних закладів освіти України III-IV рівнів акредитації. Висвітлено перелік орієнтовних теоретичних питань, практичних завдань та тестових питань, а також перелік основних навчально-методичних матеріалів.

## ЗМІСТ

Зміст .....	3
Програма.....	4
1. Загальні положення .....	6
2. Робочі органи олімпіади .....	7
2.1. Оргкомітет олімпіади .....	7
2.2. Журі олімпіади .....	8
2.3. Апеляційна комісія олімпіади .....	9
3. Порядок організації та проведення олімпіади .....	10
4. Учасники олімпіади .....	10
5. Підведення підсумків олімпіади.....	11
6. Фінансування олімпіади .....	11
7. Програма проведення олімпіади.....	12
7.1. Зміст турів олімпіади.....	12
7.2. Зміст питань олімпіади.....	12
7.2.1. Взаємозамінність .....	12
7.2.2. Технічні вимірювання .....	13
7.2.3. Стандартизація .....	14
Література .....	15

## ПРОГРАМА

проведення II етапу Всеукраїнської студентської олімпіади  
у 2019-2020 навчальному році з навчальної дисципліни  
«Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання»  
серед студентів вищих технічних і аграрних закладів освіти України  
III–IV рівня акредитації

<b>13</b> <b>квітня</b> <b>2020 р.</b>	<p>8.00 - 12.30 – заїзд учасників Олімпіади, реєстрація та поселення: навчальний корпус №2, інженерно-енергетичний факультет, вул. Крилова, 17<sup>А</sup>, (від залізничного вокзалу учасники і викладачі їдуть маршрутними таксі № 21 до зупинки «Океан» Ліски, від автовокзалу їхати маршрутними таксі № 21, 31, 37, 20 до зупинки «Океан» Ліски).</p> <p>12.30 - 13.00 – обід (їдальня навчального корпусу №2, вул. Крилова, 17<sup>А</sup>).</p> <p><b>13.00 - 14.00</b> – відкриття II етапу Всеукраїнської студентської олімпіади (навчальний корпус № 2, ауд. 301).</p> <p>14.00 - 16.30 – <b>перший тур</b> Олімпіади «Теоретичні питання з курсу дисципліни ВСТВ» (навчальний корпус № 2, ауд. 301, 110).</p> <p>16.30 - 17.00 – вечеря (їдальня навчального корпусу №2, вул. Крилова, 17<sup>А</sup>).</p>
<b>14</b> <b>квітня</b> <b>2020 р.</b>	<p>8.30 - 9.00 – сніданок (їдальня навчального корпусу № 2, вул. Крилова, 17<sup>А</sup>).</p> <p>9.00 - 12.00 – <b>другий тур</b> Олімпіади – «Практичне розв’язування інженерних задач» (навчальний корпус № 2, ауд. 301);</p> <p>– <b>третій тур</b> Олімпіади «Тестування учасників Олімпіади на ПК» (навчальний корпус №2, ауд. 211, 213).</p> <p>12.00 - 13.00 – обід (їдальня навчального корпусу №2, вул. Крилова, 17<sup>А</sup>).</p> <p>13.00 - 16.00 – <b>третій тур</b> Олімпіади «Тестування учасників Олімпіади на ПК» (навчальний корпус № 2, ауд. 211, 213);</p> <p>– <b>другий тур</b> Олімпіади – «Практичне розв’язування інженерних задач» (навчальний корпус № 2, ауд. 301);</p> <p>16.30 - 17.30 – вечеря (їдальня навчального корпусу №2, вул. Крилова, 17<sup>А</sup>).</p>
<b>15</b> <b>квітня</b> <b>2020 р.</b>	<p>8.30 - 9.00 - сніданок (їдальня навчального корпусу №2, вул. Крилова, 17<sup>А</sup>).</p> <p>10.00 - 12.00 – <b>Підбиття підсумків</b> Олімпіади: нагородження переможців, концерт (головний корпус Миколаївського національного аграрного університету, вул. Георгія Гонгадзе, 9, актовa зала).</p> <p>12.00 – від’їзд учасників Олімпіади і викладачів.</p>

## Шановні колеги!

Згідно з наказом Міністерства освіти і науки України від 17.12.2019 року, №1580, Миколаївський національний аграрний університет визначено базовим закладом вищої освіти з проведення II етапу Всеукраїнської студентської олімпіади у 2019-2020 навчальному році з навчальної дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» серед студентів технічних та аграрних закладів освіти України III-IV рівнів акредитації.

Для участі в Олімпіаді запрошуються **шість** переможців I етапу олімпіади.

Для реєстрації учасники II етапу Олімпіади повинні мати при собі **студентський квиток, паспорт із копіями 1-ої і 2-ої сторінок**, та документ про відрядження до МНАУ (копія наказу), що надає можливість не сплачувати туристичний збір при сплаті за проживання.

**До 1 березня 2020 р.** на адресу МНАУ просимо надіслати анкети й згоду на збір та обробку персональних даних учасників, та продублювати ці документи на електронну адресу **polyanskurp@mnau.edu.ua**.

**Використання мобільних телефонів під час проведення турів Олімпіади заборонено.**

Учасники Олімпіади повинні мати мікрокалькулятори для проведення певних розрахунків.

Прохання передбачити учасникам Олімпіади кошти на відрядження (добові та проживання в гуртожитку) та потурбуватися про придбання квитків на зворотній шлях.

Просимо повідомити інформацію про час приїзду та від'їзду на електронну адресу [polyanskurp@mnau.edu.ua](mailto:polyanskurp@mnau.edu.ua) або Viber 0676635363.

*Вартість проживання у готелі «Агроосвіта» та гуртожитку МНАУ складає 75-220 грн./добу.*

*Вартість трьохразового харчування складає 75 грн./добу.*

Голова оргкомітету:

Бабенко Дмитро Володимирович – (0512) 343194.

Відповідальний секретар оргкомітету:

Полянський Павло Миколайович – 0676635363, 0930131353.

[polyanskurp@mnau.edu.ua](mailto:polyanskurp@mnau.edu.ua).

## 1. Загальні положення

1.1. Це Положення визначає порядок організації та проведення Всеукраїнської студентської олімпіади з навчальних дисциплін, напрямів та спеціальностей (далі - Олімпіада) серед студентів закладів вищої освіти III-IV рівнів акредитації незалежно від форм власності та підпорядкування (далі - Учасники)

1.2. Олімпіада - це змагання студентів у творчому застосуванні здобутих знань, умінь і навичок, а також у професійній підготовці майбутніх спеціалістів.

1.3. Олімпіада проводиться щороку з метою: підвищення якості підготовки фахівців; системного вдосконалення навчального процесу, активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів.

1.4. Основними завданнями Олімпіади є:

- виявлення та розвиток обдарованої студентської молоді, сприяння реалізації її творчих здібностей;
- стимулювання творчої праці студентів, педагогічних та науково-педагогічних працівників;
- формування кадрового потенціалу для дослідницької, виробничої, адміністративної і підприємницької діяльності;
- відбір студентів для участі в міжнародних олімпіадах.

1.5. Керівником Олімпіади є Міністерство освіти і науки України (далі - МОН України).

1.6. Олімпіада проводиться з навчальних дисциплін, напрямів та спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців з вищою освітою в Україні.

1.7. Організатором та координатором Олімпіади є Інститут модернізації змісту освіти (далі - ІМЗО), на який покладається організаційно-методичне забезпечення проведення Олімпіади.

1.8. Олімпіада з навчальної дисципліни - це творче змагання з дисциплін циклів гуманітарної, соціально-економічної та природничо-технічної підготовки студентів, які вивчають відповідну дисципліну в поточному або закінчили її вивчати в минулому році.

1.9. Олімпіада з напрямку, спеціальності - це творче змагання з професійної та практичної підготовки студентів старших курсів згідно з напрямами і спеціальностями, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за відповідними освітньо-кваліфікаційними рівнями.

1.10. Перелік навчальних дисциплін, напрямів та спеціальностей, базові заклади вищої освіти з проведення II етапу Олімпіади затверджуються наказом МОН України строком на три роки.

1.11. Під час проведення Олімпіади обробка персональних даних учасників Олімпіади здійснюється відповідно до вимог Закону України "Про захист персональних даних".

## 2. Робочі органи Олімпіади

Відповідно до наказу Міністерства освіти і науки України від 17.12.2019 року, №1580 II етап Всеукраїнської студентської олімпіади у 2019/2020 навчальному році із навчальної дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» проводиться з 13 квітня по 15 квітня 2020 року на базі інженерно-енергетичного факультету Миколаївського національного аграрного університету.

### 2.1. Оргкомітет Олімпіади

2.1.1. Оргкомітет Олімпіади затверджено наказом ректора Миколаївського НАУ від **30.01.2020 р. № 9-О.**

2.1.2. Склад оргкомітету Олімпіади:

Голова оргкомітету: – Бабенко Д.В., канд. техн. наук, професор, перший проректор Миколаївського національного аграрного університету.

Члени оргкомітету: – Горбунова К.М., канд. пед. наук, доцент, в.о. декана інженерно-енергетичного факультету Миколаївського національного аграрного університету;

– Залога В.О., д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри технологій машинобудування, верстатів та інструментів Сумського державного університету;

– Гуменюк Р.В., канд. техн. наук, доцент кафедри машинобудування Львівського національного аграрного університету, м. Дубляни;

– Садовий О.С., заступник декана з наукової роботи інженерно-енергетичного факультету Миколаївського національного аграрного університету.

Відповідальний секретар оргкомітету: – Полянський П.М., канд. екон. наук, доцент, в.о. завідувача кафедри загальнотехнічних дисциплін Миколаївського національного аграрного університету.

2.1.3. Оргкомітет базового навчального закладу:

- проводить організаційну роботу з підготовки і проведення Олімпіади;
- розробляє порядок проведення відповідного етапу Олімпіади;
- готує документацію для проведення Олімпіади (програму, методичні рекомендації, листи, бланки протоколів тощо);
- проводить реєстрацію Учасників Олімпіади;
- здійснює шифрування та дешифрування письмових робіт Учасників;
- надсилає закладам вищої освіти результати участі кожного студента (додаток 1 до Положення про проведення Всеукраїнської студентської олімпіади);
- складає звіт про проведення Олімпіади.

## 2.2. Журі Олімпіади

2.2.1. Склад журі Олімпіади затверджено наказом ректора Миколаївського НАУ від 06.02.2020 р. № 15-О.

### 2.2.2. Склад журі Олімпіади:

Голова журі: – Іванов Г.О., канд. техн. наук, доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін, професор Миколаївського національного аграрного університету.

Заступники голови журі: – Залого В.О., д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри технологій машинобудування, верстатів та інструментів Сумського державного університету;

– Гуменюк Р.В., канд. техн. наук, доцент кафедри машинобудування Львівського національного аграрного університету, м. Дубляни.

Члени журі: – Василенко І.Ф., канд. техн. наук, доцент кафедри експлуатації та ремонту машин Центральноукраїнського національного технічного університету;

– Адаменко Ю.І., канд. техн. наук, доцент Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ;

– Часов Д.П., канд. техн. наук, доцент кафедри технологій машинобудування Дніпровського державного технічного університету;

– Бистрий О.М., старший викладач кафедри надійності техніки Національного університету біоресурсів і природокористування України, м. Київ;

– Штанкевич В.С., старший викладач кафедри металорізальних верстатів і інструментів Національного університету «Запорізька політехніка»;

– Галєєва А.П., канд. пед. наук, доцент кафедри тракторів і сільськогосподарських машин, експлуатації та технічного сервісу Миколаївського національного аграрного університету;

– Шептилевський О.В., канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри вищої і прикладної математики Миколаївського національного аграрного університету;

– Галич І.В., старший викладач мехатроніки та деталей машин Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П.Василенка;

– Шеїн В.С., канд. техн. наук, доцент кафедри технології машинобудування і ремонту машин Харківського національного автомобільно-дорожнього університету;

– Полянський П.М., канд. екон. наук, доцент, в.о. завідувача кафедри загальнотехнічних дисциплін Миколаївського національного аграрного університету.

Секретар журі: – Баранова О.В., асистент кафедри загальнотехнічних дисциплін Миколаївського національного аграрного університету.



2.2.3. Склад журі Олімпіади очолює голова. Голова має заступників та секретаря журі. Голова журі організовує роботу членів журі, проводить засідання журі, бере участь у визначенні переможців, затверджує список переможців.

2.2.4. Кількість членів журі не повинна перевищувати третини від кількості Учасників, які беруть участь в Олімпіаді.

2.2.5. Кількість представників базового закладу вищої освіти в журі II етапу Олімпіади не повинна перевищувати 50% від загальної кількості членів журі.

2.2.6. Журі:

- розробляє та затверджує структуру, зміст завдань та оцінює їх виконання;
- перевіряє роботи Учасників і визначає переможців Олімпіади;
- аналізує якість виконання Учасниками завдань, виявляє характерні помилки та оцінює рівень підготовки Учасників;
- готує рекомендації щодо вдосконалення навчального процесу з відповідних дисциплін, напрямів, спеціальностей.

### **2.3. Апеляційна комісія Олімпіади**

2.3.1. Склад апеляційної комісії затверджено наказом ректора Миколаївського НАУ від 06.02.2020 р. № 15-О.

2.3.2. Склад апеляційної комісії Олімпіади:

Голова – Горбенко О.А., канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри апеляційної агроінженерії Миколаївського національного аграрного комісії: університету.

Члени – Доценко Н.А., канд. техн. наук, доцент кафедри апеляційної загальнотехнічних дисциплін Миколаївського національного комісії: аграрного університету;

– Степанов С.М., старший викладач кафедри загальнотехнічних дисциплін Миколаївського національного аграрного університету.

2.3.3. Члени апеляційної комісії не входять до складу журі.

2.3.4. Апеляційна комісія розглядає звернення учасників Олімпіади щодо вирішення питань, пов'язаних з оцінюванням завдань. Під час розгляду апеляцій апеляційна комісія має право як підвищити оцінку з апеляційного питання (або залишити її без змін), так і понизити її у разі виявлення помилок, не помічених при початковій перевірці. Рішення апеляційної комісії враховується журі при визначенні загальної суми балів та підведенні підсумків Олімпіади.

### 3. Порядок організації та проведення Олімпіади

3.1. Олімпіада проводиться у два етапи.

I етап – у закладах вищої освіти III-IV рівнів акредитації;

II етап – у закладах вищої освіти III-IV рівнів акредитації, які визначаються МОН України для проведення II етапу Олімпіади (базові заклади вищої освіти).

3.2. I та II етапи Олімпіади складаються з турів. Кількість турів (теоретичний, практичний, експериментальний тощо), форми їх проведення (письмові роботи, співбесіди, тестування тощо) на кожному етапі визначають оргкомітети.

3.3. Оргкомітет підводить підсумки I етапу Олімпіади та рекомендує переможців I етапу для участі в II етапі Олімпіади. Рекомендацією вважається заповнена оргкомітетом Анкета учасника II етапу Олімпіади, яка заповнюється на кожного Учасника окремо (додаток 2 до Положення про проведення Всеукраїнської студентської олімпіади).

**3.4. Анкети переможців I етапу надсилаються до базового закладу вищої освіти до 1 березня 2020 року.**

3.5. Ректори базових закладів вищої освіти, студенти яких беруть участь в Олімпіаді, забезпечують участь переможців I етапу у II етапі Олімпіади.

3.6. II етап Олімпіади із навчальної дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» проводиться з 13 по 15 квітня 2020 року на базі інженерно-енергетичного факультету Миколаївського національного аграрного університету. Строк проведення II етапу Олімпіади визначено оргкомітетом Миколаївського НАУ і затверджено наказом МОН України.

3.7. Базовий заклад вищої освіти надсилає листи-запрошення з інформацією про умови проведення II етапу Олімпіади, тематику олімпіадних завдань з відповідної навчальної дисципліни, напряму, спеціальності закладам вищої освіти, студенти яких можуть брати участь у II етапі Олімпіади.

3.8. Кількісний склад учасників II етапу Олімпіади визначено оргкомітетом Миколаївського НАУ і складає **по 6** студентів від кожного закладу вищої освіти.

3.9. Оргкомітети II етапу Олімпіади для заохочення студентів видають їм сертифікат учасника Олімпіади, а також нагороджують грамотами базового закладу вищої освіти.

3.10. Звіт про проведення II етапу Олімпіади затверджується головою оргкомітету II етапу Олімпіади.

### 4. Учасники Олімпіади

4.1. Учасники мають право ознайомитися з оцінкою їх роботи та письмово звернутися до апеляційної комісії з приводу об'єктивності оцінки виконаних ними завдань.

*4.2. Учасники II етапу Олімпіади повинні мати при собі студентський квиток та паспорт для підтвердження їх особи.*

## **5. Підведення підсумків Олімпіади**

5.1. Учасники, які посіли перше, друге, третє місця в особистому заліку, є переможцями кожного з етапів Олімпіади та учасниками наступного етапу і нагороджуються дипломами I, II, III ступенів відповідно.

5.2. Переможці I етапу визначені оргкомітетом закладу вищої освіти, на підставі рекомендацій журі, є Учасниками II етапу Олімпіади, список яких затверджується наказом ректора.

5.3. Переможці кожного з етапів Олімпіади визначаються за сумарною кількістю балів, набраних на всіх обов'язкових турах Олімпіади.

5.4. Дипломом I ступеня нагороджується Учасник, який набрав не менше 80%, II ступеня - 70%, III ступеня - 60% від максимально можливої сумарної кількості балів, що дорівнює 100%. При цьому кількість переможців не може перевищувати 10% від загальної кількості Учасників. У разі перевищення кількості переможців Оргкомітет залишає за собою право корегування їх кількості при підведенні остаточних підсумків Олімпіади.

5.5. Дипломом I ступеня нагороджується один Учасник. Якщо рівну кількість балів набрали декілька Учасників, які претендують на нагородження дипломом I ступеня, між ними призначається додатковий тур.

5.6. Переможці II етапу Олімпіади визначаються журі базового закладу вищої освіти та затверджуються наказом МОН України.

5.7. Переможці II етапу Олімпіади нагороджуються дипломами Миколаївського національного аграрного університету після виходу наказу «Про нагородження переможців II етапу Всеукраїнської студентської олімпіади з навчальної дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» в день підбиття підсумків Олімпіади. У разі втрати диплом не поновлюється.

5.8. Учасники, які посіли IV-VI місця, а також за оригінальне, нестандартне розв'язування завдань Олімпіади нагороджуються грамотами оргкомітету базового закладу вищої освіти.

5.9. За клопотанням оргкомітету Олімпіади ректор базового закладу вищої освіти нагороджує грамотами, грошовими преміями, цінними подарунками активних організаторів Олімпіади із коштів базового закладу вищої освіти.

## **6. Фінансування Олімпіади**

6.1. Витрати на відрядження студентів та науково-педагогічних працівників до Миколаївського НАУ для участі у II етапі Олімпіади здійснюються за рахунок закладів вищої освіти, в яких вони навчаються або працюють.

## **7. Програма проведення Олімпіади**

### **7.1. Зміст турів Олімпіади**

Теоретичні питання, задачі та тести за програмою закладу вищої освіти із навчальної дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання».

**7.1.1. I тур Олімпіади:** Теоретичні питання за програмою закладу вищої освіти із навчальної дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання».

**7.1.2. II тур Олімпіади:** Практичне розв'язання інженерних задач із навчальної дисципліни «Взаємозамінність стандартизація та технічні вимірювання».

**7.1.3. III тур Олімпіади:** Тестування учасників Олімпіади на ПК – розділи «Взаємозамінність», «Стандартизація» і «Технічні вимірювання».

**7.1.3.1.** Учасник повинен дати відповідь на 60 запитань. На кожне запитання запропоновано декілька відповідей, одна з яких – правильна. За кожну правильну відповідь нараховуються бали. Час відповіді та кількість балів реєструється комп'ютером.

**7.1.3.2.** Кількість правильних відповідей учасника і час відповіді виводиться на екран монітора. За умови витрати на 60 питань до 30 хвилин – оцінка 100 % (від набраної кількості балів); від 30 до 40 хвилин – 70 %; від 40 до 50 хвилин – 50 %; понад 50 хвилин – 0 %. Результат відповідей, бали та час тестування друкуються на принтері.

### **7.2. Зміст питань Олімпіади**

#### **7.2.1. *Взаємозамінність***

Основні поняття про взаємозамінність: основні поняття про допуски і посадки.

Єдина система допусків і посадок: визначення і загальні положення; інтервали номінальних розмірів; одиниця допуску; квалітети-позначення і призначення; основні відхили віддалений відхил; основний отвір, основний вал-позначення; система отвору, система вала утворення і позначення полів допусків і посадок.

Точність обробки деталей машин за виготовлення і відновлення: точність обробки; точність розмірів; характеристики розсіювання величин; визначення ймовірного відсотку браку за розсіюванням величин згідно з законом Гауса; обробка результатів вимірювання.

Основи вибору посадок: посадки з натягом (передача крутного моменту шпонковим з'єднанням; установка деталей на конічні кінці валів; передача крутного моменту конічним з'єднанням; особливості підбору посадок бандажів); посадки із зазором (посадки вальниць ковзання; розрахунок за оптимальним зазором); перехідні посадки (розрахунок зазорів і натягів для посадок з зазором, з натягом і перехідних; ймовірність появи зазорів і натягів у заданому інтервалі розмірів).

Система допусків і посадок вальниць кочення: класи точності вальниць та допуски до них; види навантаження кілець вальниць та особливості вибору їх посадок і класів точності; методика розрахунку і вибору посадок для кілець різних видів навантаження; методика розрахунку і вибору посадок кілець за величиною радіального зазору у вальницях; вимоги до точності форми.

Взаємозамінність нарізних з'єднань: кріпильні нарізи та їх основні параметри. Основні експлуатаційні вимоги до нарізних з'єднань; відхили кроку і половини кута профілю, їх діаметральна компенсація; ступені точності кріпильної нарізі; поля допусків і посадки метричної нарізі із зазором, натягом і перехідних; посадки із зазором; перехідні посадки; посадки з натягом.

Взаємозамінність шпонкових і шліцьових з'єднань: види, основні параметри і точність шпонкових з'єднань; допуски і посадки шпонкових з'єднань; основні параметри і методи центрування шліцьових з'єднань; система допусків і посадок на бокові поверхні евольвентних шліцьових з'єднань; умовні позначення шпонкових і шліцьових з'єднань.

Розрахунок розмірних ланцюгів: розв'язання плоских розмірних ланцюгів; метод повної взаємозамінності; розрахунок розмірного ланцюга методом регулювання; метод групової взаємозамінності (селективне складання); розрахунок допусків на міжцентрові відстані.

Кутові розміри і допуски на них: правила нанесення розмірів, допусків і посадок конусів; нанесення розмірів, граничних розмірів, відхилень і допусків конусів; нанесення допусків і посадок на конічних з'єднаннях; одиниці вимірювання кутів, ступені точності; застосування гладких конічних з'єднань; система допусків і посадок конічних з'єднань; варіанти розташування полів допусків на діаметри залежно від цільового призначення конічних з'єднань; стандартизація конусів.

Взаємозамінність зубчастих і черв'ячних передавачів: експлуатаційні вимоги до зубчастих і черв'ячних передавачів; параметри точності зубчастих передавачів; норми точності зубчастих і черв'ячних передавачів; види сполучень і норми точності бокового зазору; система допусків на циліндричні зубчасті передавачі: порядок розрахунку бокового зазору і вибір виду сполучення зубів; комплексні та по елементні норми точності зубчастих передавачів; основні відомості про допуски конічних і гепоїдних передавачів; особливості системи допусків і посадок черв'ячних циліндричних передавачів; позначення норм точності зубчастих і черв'ячних коліс на креслениках.

### **7.2.2. Технічні вимірювання**

Методи вимірювання. Класифікація засобів вимірювання. Еталони одиниць фізичних величин. Плоскопаралельні кінцеві міри; щупи; універсальні засоби вимірювання; штангенінструменти; мікрометричні вимірювальні інструменти; індикаторні засоби вимірювання.

Калібри для контролю лінійних і кутових величин: розміри калібрів для контролю гладких циліндричних виробів; калібри для контролю довжини, висоти і глибини виступів і конусів; калібри шліцьових виробів; профільні калібри; профільні граничні радіусні калібри; калібри для дефекації деталей на ремонтних підприємствах.

Засоби вимірювання спеціального призначення: засоби вимірювання відхилів форми; вимірювання розташування поверхонь; вимірювання шорсткості поверхонь; засоби вимірювання нарізей; засоби вимірювання кутів і конусів; засоби вимірювання зубчастих коліс; вимірювання шпонкових і шліцьових з'єднань;

### *7.2.3. Стандартизація*

Державна система стандартизації. Міжнародна стандартизація.

Види стандартів. Порядок розроблення і затвердження стандартів. Міжнародна стандартизація.

Методичні основи стандартизації: систематизація, класифікація і кодування; система переважаючих чисел; параметри і параметричні ряди; вітчизняні системи стандартів: Державна система стандартизації України; Єдина система конструкторської документації (ЄСКД); Єдина система технологічної документації (ЄСТД); Державна система забезпечення єдності вимірювань (ДСВ); Система стандартів безпеки праці (ССБП); Єдина система технологічної підготовки виробництва (ЄСТПВ); Система розробки і постановки продукції на виробництво (СРПВ).

## ЛІТЕРАТУРА

1. Про проведення Всеукраїнської студентської олімпіади у 2019/2020 навчальному році: наказ Міністерства освіти і науки України від 19.12.2019 р. № 1580 [Електронний ресурс]. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу : <https://imzo.gov.ua/2019/12/18/nakaz-mon-vid-17-12-2019-1580-pro-provedennia-vseukrains-koi-students-koi-olimpiady-u-2019-2020-navchal-nomu-rotsi/>.

2. Положення про проведення Всеукраїнської студентської олімпіади, затверджено наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 13.12.2012 р. №1410 та зареєстрований у Міністерстві юстиції України 27 грудня 2012 р. за № 2207/22519 [Електронний ресурс]. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z2207-12>.

3. Сірий І. С. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання / І. С. Сірий, В. С. Колісник. – К.: 1995. – 264 с.

4. Взаємозамінність, основи стандартизації та технічних вимірювань: підручник / Г. О. Іванов, В. С. Шебанін, Д. В. Бабенко, П. М. Полянський; за ред. Г. О. Іванова і В. С. Шебаніна. – Миколаїв: МНАУ, 2016. – 412 с.

5. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Практикум: підручник для студ. вищ. нав. закл. освіти. / Г. О. Іванов, В. С. Шебанін, Д. В. Бабенко, П. М. Полянський; за ред. Г. О. Іванова і В. С. Шебаніна. – Миколаїв: МНАУ, 2016. – 428 с.

6. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Лабораторний практикум: підручник для студ. вищ. нав. закл. освіти. / Г. О. Іванов, В. С. Шебанін, Д. В. Бабенко, П. М. Полянський; за ред. Г. О. Іванова і В. С. Шебаніна. – Миколаїв: МНАУ, 2016.- 192 с.

7. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Курсове проектування з використанням програм розрахунків типових з'єднань на персональних комп'ютерах : підручник для студ. вищ. нав. закл. освіти. / Г. О. Іванов, В. С. Шебанін, Д. В. Бабенко, П. М. Полянський; за ред. Г. О. Іванова і В. С. Шебаніна. – Миколаїв: МНАУ, 2016. – 176 с.

**Навчальне видання**

**ВЗАЄМОЗАМІННІСТЬ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ  
ТА ТЕХНІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ**

Методичні рекомендації

**Укладачі:**

**Іванов** Геннадій Олександрович,  
**Бабенко** Дмитро Володимирович,  
**Полянський** Павло Миколайович

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 1,0.  
Тираж 75 прим. Зам. № 20.

Надруковано у видавничому відділі  
Миколаївського національного аграрного університету  
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.