



Випробування приладів Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>15 Автоматизація та приладобудування</i>
Спеціальність	<i>151. Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кр. / 120 год.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік / МКР</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор, практичні: асис., к.т.н. Котляр Світлана Сергіївна s.tkachenko@kpi.ua
Розміщення курсу	https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=3655

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Для майбутнього фахівця в галузі автоматизації і приладобудування буде корисно ознайомитися з різновидами зовнішніх чинників, що можуть діяти на засоби автоматизації та прилади в процесі їх експлуатації, зберігання та транспортування та опанувати особливості проведення випробувань приладів на дії цих чинників.

Мета дисципліни – отримання знань про проведення випробувань приладів на дії різних зовнішніх чинників.

Предмет дисципліни - вивчення порядку проведення випробувань приладів.

Програмні результати навчання:

Компетентності:

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Здатність здійснення безпечної діяльності.
- Здатність до збереження навколишнього середовища.
- Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.

Знання:

- Різновидів зовнішніх чинників;
- класифікації видів випробувань;
- методів проведення випробувань для кожного виду випробувань;

Уміння:

- уміння організації проведення випробувань для різних видів;
- уміння вибору випробувальних установок для випробувань для різних видів;
- уміння вибору методів випробування;
- уміння застосовувати стандартні технічні засоби для проведення випробувань з урахуванням їх метрологічних характеристик;

Навички:

- орієнтуватися в класифікації випробувань приладів;
- планувати випробування приладів на різних етапах їх життєвого циклу;
- вибирати технічні засоби для проведення випробувань і контролю в залежності від дії дестабілізуючих факторів;
- оцінювати вірогідність результатів випробувань і контролю і приймати рішення про якість продукції;
- використовувати нормативно-правові акти на проведення випробувань;

Досвід:

- на підставі аналізу експлуатаційних навантажень і аналізу зовнішніх дестабілізуючих факторів розробляти програми і методики проведення випробувань;
- на підставі отриманих результатів випробувань, робити обґрунтовані висновки про відповідність приладів вимогам нормативно-технічної документації;

Послідовність дій в стандартних виробничих ситуаціях:

- проводити випробування приладів у виробничих умовах.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Перелік дисциплін, що передують вивченню дисципліни: Вища математика, Фізика, Інженерна графіка, Матеріалознавство, Електротехніка, Метрологія та стандартизація, Конструювання елементів приладів автоматизованих систем, Промислова екологія, Теорія автоматичного керування, Комп'ютерне моделювання процесів і систем.

Перелік дисциплін, які базуються на результатах навчання з даної дисципліни: Технічні засоби автоматизації, Проектування систем автоматизації, Дипломне проектування.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Організація і порядок проведення випробувань.

Тема 1.1. Загальні відомості про випробування і контроль.

Тема 1.2. Класифікація випробувань.

Тема 1.3. Види випробувань.

Тема 1.4. Планування і програми випробувань.

Розділ 2. Випробування на вплив механічних і біологічних факторів.

Тема 2.1. Випробування на дію вібрації.

Тема 2.2. Випробування на ударні дії.

Тема 2.3. Випробування на дію лінійних прискорень.

Тема 2.4. Випробування на дію біологічних чинників.

Розділ 3. Випробування на вплив кліматичних факторів.

Тема 3.1. Випробування на теплостійкість.

Тема 3.2. Випробування на холодостійкість.

Тема 3.3. Випробування на дію підвищеної вологості.

Тема 3.4. Випробування на дію сонячного випромінювання.

Тема 3.5. Випробування на дію атмосферного тиску.

Тема 3.6. Випробування на дію статичного та динамічного пилу.

Тема 3.7. Випробування на дію води.

Базова література:

1. Абрамов В.Б. Приймальні та експлуатаційні випробування електроустаткування [Електронний ресурс]: навчальний посібник / В. Б. Абрамов, В. О. Бржезицький, О. П. Проценко ; Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» ; редактор В. М. Козюра. 2015. – 218 с. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/17972>
2. Румбешта В.О. Технологія складання, регулювання та випробування приладів: *підр. для студ. вузів за напр. «Приладобудування»* / Румбешта В.О.; *МОН України, НТУУ «КПІ»*. - К.: НТУУ «КПІ», 2014 – 364 с., *іл., табл.* - *Бібліогр.*: с. 354-355. – ISBN 5-7763-2241-3. Режим доступу:

Додаткова література:

3. Метрологічне забезпечення. Основні положення: ДСТУ 2682-94. - [Чинний від 1995-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України 1995.- 200с.: *табл.* – (Національні стандарти України).
4. Метрологічна атестація засобів вимірювальної техніки. Організація і порядок проведення: ДСТУ 3215-95. – [Чинний від 1997-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України 1997.- 200с.: *табл.* – (Національні стандарти України).
5. Державні випробування засобів вимірювальної техніки. Основні положення, організація, порядок проведення і розгляд результатів: ДСТУ 3400-2000. - [Чинний від 2002-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України 2002.- 200с.: *табл.* – (Національні стандарти України).
6. Повірка засобів вимірювальної техніки. Організація і порядок проведення: ДСТУ 2708-99. - [Чинний від 2001-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України 2001.- 200с.: *табл.* – (Національні стандарти України).

Навчальний контент

4. Логіка опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Основні форми навчання – лекції, практичні заняття та самостійна робота студентів.

Застосовується стратегія активного і колективного навчання, яка визначається інформаційно-комунікаційною технологією, що забезпечує проблемно-дослідницький характер процесу навчання та активізацію самостійної роботи студентів (електронні презентації для лекційних занять, використання аудіо- та відеопідтримки навчальних занять тощо).

Лекційний курс розрахований на поглиблене вивчення методик і обладнання для проведення випробувань приладів.

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Розділ 1. Організація і порядок проведення випробувань. <i>Тема 1.1.</i> Загальні відомості про випробування і контроль. Завдання на самостійну роботу: [1, с. 10-12], [2, с. 6-54].
2	<i>Тема 1.2.</i> Класифікація випробувань. Завдання на самостійну роботу – [1, с. 32-40], [2, с. 67-80].
3	<i>Тема 1.3.</i> Види випробувань. Завдання на самостійну роботу – [1, с. 50-53], [2, с. 63-67].
4, 5	<i>Тема 1.4.</i> Планування і програми випробувань. Завдання на самостійну роботу – [1, с. 68-76], [2, с. 84-97].
6, 7	Розділ 2. Випробування на вплив механічних і біологічних факторів. <i>Тема 2.1.</i> Випробування на дію вібрації. Завдання на самостійну роботу – [1, с. 97-127], [2, с. 103-131].
8, 9	<i>Тема 2.2.</i> Випробування на ударні дії. Завдання на самостійну роботу – [1, с. 167-170], [2, с. 131-146].
10, 11	<i>Тема 2.3.</i> Випробування на дію лінійних прискорень. Завдання на самостійну роботу – [1, с. 181-186], [2, с. 146-149].
12, 13	<i>Тема 2.4.</i> Випробування на дію біологічних чинників. Завдання на самостійну роботу – [1, с. 363-366], [2, с. 191-194]
14, 15	Розділ 3. Випробування на вплив кліматичних факторів. <i>Тема 3.1.</i> Випробування на теплостійкість. Завдання на самостійну роботу – [1, с. 205-217, 247-255], [2, с. 154-166].

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
16, 17	<i>Тема 3.2.</i> Випробування на холодостійкість. Завдання на самостійну роботу – [1, с. 230-238, 269-271], [2, с. 166-169].
18, 19	<i>Тема 3.3.</i> Випробування на дію підвищеної вологості. Завдання на самостійну роботу – [1, с. 291-294], [2, с. 169-177].
20, 21	<i>Тема 3.4.</i> Випробування на дію сонячного випромінювання. Завдання на самостійну роботу – [1, с. 307-309], [2, с. 180-184].
22, 23	<i>Тема 3.5.</i> Випробування на дію атмосферного тиску. Завдання на самостійну роботу – [1, с. 315-321], [2, с. 177-180].
24, 25	<i>Тема 3.6.</i> Випробування на дію статичного та динамічного пилу. Завдання на самостійну роботу – [1, с. 323-325], [2, с. 184-186].
26, 27	<i>Тема 3.7.</i> Випробування на дію води Завдання на самостійну роботу – [1, с. 331-334],[2, с. 187-189].

Практичні заняття

Основні завдання циклу практичних занять: навчити студентів застосовувати на практиці отримані знання, розробляти програми і методики проведення випробувань, на основі отриманих знань обирати засоби і установки для проведення випробувань.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань	Год.
1.	Планування випробувань.	2
2.	Програма випробувань.	2
3.	Випробування на дію вібрації. <i>Модульна контрольна робота ч.1</i>	4
4.	Випробування на ударні дії.	4
5.	Випробування на дію лінійних прискорень.	2
6.	Випробування на теплостійкість.	4
7.	Випробування на холодостійкість.	2
8.	Випробування на дію підвищеної вологості.	2
9.	Випробування на дію сонячного випромінювання.	2
10.	Випробування на дію атмосферного тиску. <i>Модульна контрольна робота ч.2</i>	4
11.	Випробування на дію статичного пилу.	2
12.	Випробування на дію динамічного пилу.	2
13.	Випробування на дію води.	2
14.	<i>Залік</i>	2
	Всього	36

Контрольні роботи

Мета модульної контрольної роботи – оцінити рівень засвоєння знань студентами матеріалу, що був розглянутий на лекційних і практичних заняттях, а також опрацьованим ними самостійно під час СРС.

Навчальним планом передбачено виконання однієї модульної контрольної роботи, яка поділена на дві частини по 1 годині кожна і проводиться на практичних заняттях на 7 і 14 навчальних тижнях в письмовій формі. На МКР ч. 1 виносяться питання до тем, що розглядалися у 1 і 2 розділах, на МКР ч.2 – у 2 і 3 розділах.

5. Самостійна робота студента

Під час самостійної роботи студенти опрацьовують матеріал лекційних занять. Додаткові відомості отримують при опрацюванні рекомендованої літератури. Готуються до виконання МКР і заліку.

№ з/п	Назви робіт, що виносяться на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Опрацювання матеріалу лекційних занять	18
2	Опрацювання завдання на СРС	18
3	Підготовка до виконання МКР	6
4	Підготовка до залку	6
	Всього	48

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Перед студентом ставляться наступні вимоги:

- **правила відвідування занять:**
 - у режимі очного навчання заняття відбуваються в аудиторії згідно розкладу занять;
 - у режимі дистанційного навчання заняття відбуваються у вигляді онлайн-конференції у програмі Zoom - посилання на конференцію видається на початку семестру.
- **правила поведінки на заняттях:**
 - забороняється займатися будь-якою діяльністю, яка прямо не стосується предмету дисципліни або може зашкодити здоров'ю;
 - дозволяється використання засобів зв'язку лише для пошуку необхідної для виконання завдань інформації в Інтернет;
 - забороняється будь-яким чином не етична поведінка під час проведення занять.
- **правила призначення заохочувальних та штрафних балів:**
 - докладна інформація із приводу штрафних та заохочувальних балів наведена у п.8 «Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання»;
 - максимальна кількість заохочувальних та штрафних балів визначається відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, Положення про поточний, календарний та семестровий контролю результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, а також інших Положень та рекомендацій, які діють в КПІ ім. Ігоря Сікорського.
- **політика дедлайнів та перескладань:**
 - перескладання будь-яких контрольних заходів передбачено тільки за наявності документально підтверджених вагомих причин відсутності на занятті;
 - перескладань для підвищення балів передбачено.
- **політика округлення рейтингових балів:**
 - округлення рейтингового балу відбувається до цілого числа за правилами округлення.
- **політика оцінювання контрольних заходів:**
 - оцінювання контрольних заходів відбувається відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, Положення про поточний, календарний та семестровий контролю результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, а також інших Положень та рекомендацій, які діють в КПІ ім. Ігоря Сікорського;
 - нижня межа позитивного оцінювання кожного контрольного заходу має бути не менше 60% від балів, визначених для цього контрольного заходу;
 - негативний результат оцінюється в 0 балів.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі КПП ім. Ігоря Сікорського. Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі КПП ім. Ігоря Сікорського. Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Оскарження результатів контрольних заходів

- У випадку незгоди із результатами контрольних заходів студенти можуть виконувати і/або захищати їх у присутності комісії, яка формується із викладачів кафедри.

Загальні рекомендації

- *Лекційні, практичні заняття рекомендується відвідувати в повному обсязі.*
- *Для допуску до семестрового контролю студентам необхідно виконати і захистити реферат, відпрацювати обидві частини МКР в термінах до останнього заняття за розкладом. Семестровий контроль проходить в вигляді заліку. Для студентів, що не впоралися із завданнями вчасно, можливо відпрацювання в режимі консультацій і складання екзамену під час додаткової сесії.*

7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Система рейтингових балів. . Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримує за:

- 1) відповіді під час експрес контролю на лекційних заняттях (проводиться після вивчення кожного розділу, кредитний модуль складається з 3 розділів);
- 2) виконання завдань практичних занять (підготовка доповіді до теми заняття);
- 3) виконання модульної контрольної роботи (МКР поділяється на дві частини, тривалістю по одній годині). Кожна частина МКР складається з переліку теоретичних питань.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання:

1. Експрес контролю на лекційних заняттях.

Ваговий бал – 1. Максимальна кількість балів дорівнює 1 бал * 3 розділи = 3 бали.

Питання розкрито повністю – 1 бал.

Неповна відповідь – 0,5 – 0,9 бали.

Відповідь невірна – 0-0,4 бали.

2. Робота на практичних заняттях.

Ваговий бал – 3. Максимальна кількість балів дорівнює 3 бали * 17 практичних занять = 51 бал.

Питання розкрито повністю – 3 балів.

Неповна відповідь – 1 - 2 бали.

Відповідь невірна – 0 балів.

3. Модульний контроль.

Ваговий бал – 23. Максимальна кількість балів за контрольну роботу дорівнює 23 бали * 2 частини МКР = 46 балів.

Питання розкрито повністю – 22-23 балів.

Неповна відповідь – 16-21 балів.

Відповідь не достатня – 10-15 балів.

Відповідь невірна або відсутня – 0-9 бали.

Розрахунок шкали (R_c) рейтингу:

сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R_c = 3 + 51 + 46 = 100$$

Заохочувальні бали: виконання додаткових завдань із кредитного модулю – «+» від 1 до 5 заохочувальних балів.

Максимальний рейтинг студента складає: $R_D = R_c = 100$ балів.

Умови позитивної проміжної атестації

Для отримання «зараховано» з першої проміжної атестації (7 тиждень) студенту необхідно мати не менше ніж 21 бал (за умови, якщо на початок 7 тижня згідно з календарним планом контрольних заходів «Ідеальний» студент має отримати 42 бали).

Для отримання «зараховано» з другої проміжної атестації (14 тиждень) студенту необхідно мати не менше ніж 43 бали (за умови, якщо на початок 14 тижня згідно з календарним планом контрольних заходів «Ідеальний» студент має отримати 87 балів).

На останньому за розкладом практичному занятті проводиться залік.

Умови допуску до заліку є написання МКР не менше ніж на 23 балів, а також стартовий рейтинг (r_c) не менше 40 % від R_c , тобто 40 балів.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг з кредитного модуля менше **0,6 R**, зобов'язані виконувати залікову контрольну роботу.

Студенти, які набрали протягом семестру необхідну кількість балів ($RD \geq 0,6 R$), мають можливості:

- отримати залікову оцінку відповідно до набраного рейтингу;
- виконувати залікову контрольну роботу з метою підвищення оцінки;
- у разі отримання оцінки, більшої ніж до набраного рейтингу, студент отримує оцінку за результатами залікової контрольної роботи;
- у разі отримання оцінки меншої, ніж до набраного рейтингу, використовується м'яка РСО – за студентом зберігається оцінка, відповідно до набраного рейтингу.

Залікова робота (Виходячи з розміру шкали $RD = 100$ балів).

Залік складається з двох теоретичних питань (40 балів кожне) і одного практичного завдання (20 балів).

Теоретичне питання розкрито повністю – 36 - 40 балів.

Теоретичне питання розкрито не повністю – 21 - 35 балів.

Теоретичне питання розкрито на половину – 15 - 20 балів.

Відповідь невірна – 0 - 14 балів.

Практичне завдання виконано без помилок – 20 балів.

Практичне завдання виконано з помилкою, що не впливає на кінцевий результат – 17 - 19 балів.

Практичне завдання виконано з помилкою, що впливає на кінцевий результат – 11 – 16 балів.

Практичне завдання виконано не повністю – 5 - 10 балів.

Практичне завдання не виконано – 0 – 4 бали.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено:

асис., к.т.н. Котляр Світлана Сергіївна

Ухвалено кафедрою АСНК (протокол № 23 від 07.07.2022).

Погоджено Методичною комісією приладобудівного факультету¹ (протокол № 7/22 від 07.07.2022 року).

¹Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.