

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

Кафедра електропривода та автоматизації промислових установок  
(найменування кафедри)

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ППВ05 – Методи надійності технічних систем (МНТС)  
(назва навчальної дисципліни)

Освітня програма: Електротехнічні комплекси та системи літальних апаратів  
(назва освітньої програми)

Спеціальність: 173 Авіоніка  
(найменування спеціальності)

Галузь знань: 17 Електротехнічні комплекси та системи літальних апаратів  
(найменування галузі знань)

Ступінь вищої освіти: Бакалавр  
(назва ступеня вищої освіти)

Затверджено на засіданні кафедри  
Електропривода і автоматизації  
промислових установок  
(найменування кафедри)

Протокол № 1 від 25.08.2020 р.

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	<i>ППВ05 – Методи надійності технічних систем (МНТС) (вибіркова)</i>
<b>Рівень вищої освіти</b>	<i>Перший (бакалаврський) рівень</i>
<b>Викладач</b>	<i>Зіновкін Володимир Васильович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри електропривода і автоматизації промислових установок</i>
<b>Контактна інформація викладача</b>	<i>7698313, Zvv@zr.edu.ua</i>
<b>Час і місце проведення навчальної дисципліни</b>	<i>523, 524, 523а, 529 ауд.</i>
<b>Обсяг дисципліни</b>	<i>120 годин, 4,0 кредитів, розподіл годин: лекції – 14 год., лабораторні – 30 год., самостійна робота – 106 год., індивідуальні завдання (курсний проєкт) – не передбачено; вид контролю – екзамен</i>
<b>Консультації</b>	<i>Згідно з графіком консультацій</i>
<b>2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни</b>	
<p>Вивчення дисципліни «Випробування технічних систем» базується на дисциплінах бакалаврського рівня: Основи навігації, Системи керування базами даних, Інформаційно-вимірjuвальні пристрої.</p> <p>В свою чергу, дисципліна «Випробування технічних систем» є базовою для дисципліни "Системи керування літальними апаратами", дипломного проектування та подальшої підготовки вищих ОКР.</p>	
<b>3. Характеристика навчальної дисципліни</b>	
<p>Навчальна дисципліна «Методи надійності технічних систем» займає важливе місце при підготовці фахівців з електротехнічних комплексів та систем літальних апаратів.</p> <p>Мета вивчення цієї дисципліни полягає в отриманні студентами знань та використання їх при вирішенні поставлених наукових і практичних завдань по забезпеченню надійності літальних апаратів та складних об'єктів авіоніки, моделювати процеси, що впливають на терміни надійності з врахуванням зовнішніх факторів, структури, умов експлуатації, комбінованих режимів навантаження певної системи, які базуються на теорії надійності і діагностики, в набуті студентами навичок самостійного вирішення практичних і інженерних проблемних питань, а також в подальшій професійній та науковій діяльності.</p> <p>При вивченні дисципліни «Випробування технічних систем» студент набуває наступних компетентностей.</p> <p><b>Загальні компетентності:</b> здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК1), здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації (ЗК2), вміння виявляти, ставити та вирішувати науково-технічні проблеми (ЗК3); здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК5).</p> <p><b>Фахові компетентності:</b> здатність здійснювати професійну діяльність у сфері авіоніки автономно і відповідально, дотримуючись законодавчої та нормативно-правової бази, а також державних та міжнародних вимог (ФК1); здатність використовувати основи електроніки, схемотехніки при розв'язанні практичних завдань авіоніки (ФК2); здатність до аналізу та синтезу систем керування літальних апаратів (ФК4); здатність оцінювати технічні і економічні характеристики систем та пристроїв авіоніки (ФК9); здатність обґрунтовувати прийняті рішення, ефективно працювати автономно та у складі колективу (ФК10); здатність аналізувати фізичні процеси, що відбуваються в технічних системах при нормованих рівнях навантаження виконавчих механізмів певного об'єкта (ФК16).</p> <p><b>Результати навчання:</b> Адаптуватися до змін технологій професійної діяльності, прогнозувати їх вплив на кінцевий результат (РН1); розуміти стан і перспективи розвитку предметної області (РН4); розробляти технічні вимоги до систем та пристроїв авіоніки; здійснювати проектування систем та пристроїв авіоніки з урахуванням вимог замовника та нормативно-технічної документації (РН11); застосовувати сучасні інформаційні технології</p>	

для забезпечення функціонування літальних апаратів та наземних комплексів (PH14); забезпечувати технологічність виготовлення систем авіоніки сучасними конструкторськими, в тому числі автоматизованими та експериментальними, засобами (PH18); оцінювати технічні і економічні характеристики прийнятих рішень для забезпечення ефективності та високої якості розробок (PH19); чітко представляти фізичні процеси, що відбуваються в технічних системах при нормованих рівнях навантаження виконавчих механізмів певного об'єкта, та передбачати до яких наслідків може призвести їх порушення (PH23).

#### 4. Мета вивчення навчальної дисципліни

Опанування студентами теорії і методів теорії надійності технічних систем загального і спеціального призначення та складних об'єктів в поєднанні і сучасними автоматизованими пристроями візуалізації та моніторингу поточної інформації.

#### 5. Завдання вивчення дисципліни

Забезпечення студентів знаннями про сучасні і ефективні методологічні підходи до розробки методик експериментального та наукового дослідження надійності технічних систем різного призначення та функціонування в поєднанні з використанням отриманих навичок роботи при практичному складанні висновків і рекомендацій на підставі результатів випробування.

#### 6. Зміст навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Методи надійності технічних систем» вивчається протягом одного семестру та складається з двох модулів та чотирьох змістовних модулів. В цих змістовних модулях розкриваються такі теми.

**Модуль 1.** Методи надійності технічних систем та їх призначення.

**Тема 1.** Вступна лекція. Призначення та режими роботи технічних систем при різних умовах експлуатації.

**Тема 2.** Основи та вимоги до технічної експлуатації технічних систем та спеціалізованих літальних об'єктів.

**Тема 3.** Методи випробування технічних систем та їх призначення.

**Тема 4.** Автоматизовані мікропроцесорні і програмні засоби випробування технічних систем.

**Модуль 2.** Методологічні основи функціонування та надійності складних технічних систем.

**Тема 1.** Методи випробування складних технічних систем та об'єктів.

**Тема 2.** Спеціалізовані пристрої та методики формування випробувальних режимів.

**Тема 3.** Методи аналізу поточного технічного стану технічних систем загального і спеціального призначення

**Тема 4.** Інженерні методи забезпечення теоретичних термінів надійності та приклади визначення поточного технічного стану. Висновки.

#### 7. План вивчення навчальної дисципліни

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
<b>7 семестр</b>			
1.	Вступна лекція. Методи надійності технічних систем та їх призначення при різних умовах експлуатації.	лекц., лаб., сам., інд.	12
2.	Основи технічної експлуатації технічних систем та спеціалізованих об'єктів.	лекц., лаб., сам., інд.	14
3.	Призначення, структурні схеми випробування і функціонування технічних систем та літальних об'єктів.	лекц., лаб., сам., інд.	16
4.	Методи випробування технічних систем та їх призначення.	лекц., лаб., сам.,	18
5.	Автоматизовані мікропроцесорні і програмні засоби випробування технічних систем.	лекц., лаб., сам.	18

6.	Спеціалізованні пристрої автоматизованого формування відповідних випробувальних режимів технічних систем.	лекц., лаб., сам.	20
7.	Методи аналізу поточного технічного стану технічних систем загального і спеціального призначення.	лекц., лаб., сам.	22
8.	Теоретичні основи та приклади практичного забезпечення надійності технічних систем.	лекц., лаб., сам.	12
9.	Інженерні методи розрахунків надійності і випробування технічних систем загального і спеціального призначення. Висновки	лекц., лаб., сам.	16
			Всього 150г.

### 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
1	Методи розробки, проектування, та практичного функціонування технічних систем з відповідними термінами надійності.	12	22
2	Методики випробування на надійність складних технічних систем загального і спеціального призначення.	14	18
3	Математичне моделювання силових та керуючих ланцюгів технічних систем різного призначення.	18	24
4	Методи забезпечення номінальних параметрів і оптимізації випробувальних режимів авіаційних об'єктів та систем.	16	24
5	Технічне забезпечення поточного аналізу та надійності технічних систем шляхом використання прогнозуючих мікропроцесорних пристроїв.	14	24
6	Вимоги до функціонування прогнозуючих мікропроцесорних і програмних засобів автоматизації	16	20
7	Умови забезпечення надійного функціонування технічних комплексів та систем літальних апаратів.	16	18
	Разом	106	140

Консультації – згідно з графіком консультацій.

### 9. Система та критерії оцінювання курсу

*До засобів оцінювання успішності навчання відносяться:*

Для студентів денної форми навчання: письмове і усне опитування на лекціях, аудиторна контрольна робота, виконання та захист лабораторних робіт, захист (курсового проекту), проведення двох рубіжних контролів.

Для студентів заочної форми навчання: захист контрольної роботи, захист курсового проекту, виконання та захист лабораторних робіт, усне опитування на консультаціях.

Модуль дисципліни оцінюється за 100-бальною системою.

Оцінювання академічних успіхів студента з дисципліни «Методи надійності технічних систем» здійснюється за такими критеріями та у відповідності до такої методики.

Найменування завдань	Лекції		Лабораторні заняття	Разом
	Контрольні роботи на лекціях	Різні види поточного опитування та якість відвідування занять	Виконання лабораторних робіт та їх захист	
Лекції	30			100

Лекції		20		
Лабораторні заняття			50	

У відповідності до названих вище норм отримання балів визначається підсумкова модульна оцінка першого рубіжного контролю (РК-1) за 100-бальною шкалою. Якщо студентом відпрацьований перший контроль з оцінкою в межах 60-100 балів, йому присвоюється 50% виконання навчального навантаження дисципліни «Методи надійності технічних систем».

У відповідності до названих вище норм отримання балів визначається підсумкова модульна оцінка другого рубіжного контролю (РК-2) за 100-бальною шкалою. Якщо студентом відпрацьований другий контроль з оцінкою в межах 60-100 балів, йому присвоюється ще 50% виконання навчального навантаження дисципліни і з врахуванням 50% РК-1, йому присвоюється 100% виконання навчального навантаження дисципліни.

У цьому випадку студент звільнюється від складання заліку з дисципліни «Методи надійності технічних систем», а загальна оцінка за знання курсу визначається як середньозважена результатів РК-1 і РК-2.

Студенти, які отримали “незадовільно” з одного РК (РК-1 чи РК-2), складають залік з курсу «Автоматичне керування електротехнічними комплексами» під час підсумкового контролю. Ця оцінка і оцінка позитивного РК, як середньозважена, і є заліковою оцінкою.

Оцінка “незадовільно” (менш 60 балів) в одному з РК (РК-1 чи РК-2) може враховуватись при визначенні загальної лише у випадках, коли вона становить не менш ніж 35 балів і є достатньою для забезпечення загальної задовільної оцінки. Окремого рішення не перекладати цей РК не потрібно.

#### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
85-89	<b>B</b>	добре	
75-84	<b>C</b>		
70-74	<b>D</b>	задовільно	
60-69	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

#### 10. Політика курсу

**Політика щодо дедлайнів та перескладання** – роботи, які виконуються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються за нижчою оцінкою. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

**Політика щодо академічної доброчесності** – списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв).

**Політика щодо відвідування** – відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в дистанційній формі за погодженням із деканом факультету).