

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра електропривода та автоматизації промислових установок
(найменування кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ППН14 – Системи керування літальними
апаратами (СКєЛА)
(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
ї

(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.

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	<i>ППН14 – Систети керування літальними опаратами (СКЕЛА) (вибіркова)</i>
Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський) рівень</i>
Викладач	<i>Зіновкін Володимир Васильович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри електропривода і автоматизації промислових установок</i>
Контактна інформація викладача	<i>7698313, Zvv@zr.edu.ua</i>
Час і місце проведення навчальної дисципліни	<i>523, 524, 523а, 529 ауд.</i>
Обсяг дисципліни	<i>150 годин, 5,0 кредитів, розподіл годин: лекції – 26 год., лабораторні – 26 год., самостійна робота – 98 год., індивідуальні завдання (курсний проєкт) – не передбачено; вид контролю – екзамен</i>
Консультації	<i>Згідно з графіком консультацій</i>
2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни	
<p>Вивчення дисципліни «Систети керування літальними опаратами» базується на дисциплінах бакалаврського рівня: Теорія автоматичного керування, Мікроконтролерні обчислювачі, Приводи систем керування, Інформаційно-вимірювальні пристрої, Аерогідродинаміка та теорія польоту літальних апаратів, Основи моделювання систем керування, Чутливі елементи систем керування літальними апаратами, Інтегровані комп'ютерні технології проєктування. Випробування технічних систем. В свою чергу, дисципліна є базовою для дипломного проєктування та подальшої підготовки вищих ОКР.</p>	
3. Характеристика навчальної дисципліни	
<p>Навчальна дисципліна «Систети керування літальними опаратами» 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 використанні їх при вирішенні поставлених наукових і практичних завдань по системам керування літальними апаратами та складними об'єктами авіоніки, моделювати багатопараметричні системи керування з врахуванням впливу зовнішніх факторів, складною структурою функціонування, комбінованими режимами навантаження певної системи, які базуються на теорії оптимального та модального керування, в набуті студентами навичок самостійного вирішення практичних і інженерних проблемним питань, а також в подальшій професійній та науковій діяльності.</p> <p>При вивченні дисципліни «Систети керування літальними опаратами» студент набуває наступних компетентностей.</p> <p>Загальні компетентності: здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК1), здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації (ЗК2), вміння виявляти, ставити та вирішувати науково-технічні проблеми (ЗК3).</p> <p>Фахові компетентності: здатність до аналізу та синтезу систем керування літальних апаратів (ФК4); здатність складати відповідні математичні моделі, здійснювати фізичне і комп'ютерне моделювання електромагнітних та електромеханічних процесів в системах керування літальних апаратів (ФК6); здатність систематизувати отримані результати, формувати відповідні висновки та рекомендації до вирішення науково-практичного завдання чи проблеми, ефективно працювати у складі колективу та самостійно (ФК10).</p> <p>Результати навчання: отримання нових знань за предметною спеціальністю в поєднанні із суміжними науково-технічними напрямками, вміння працювати з різними літературними джерелами при вирішенні проблем в подальшій професійній роботі, вміти кваліфіковано і ефективно розв'язувати завдання, оптимізувати техніко-економічні показники літальних апаратів та енергоощаднення в подальшій професійній діяльності (ПРН2); самостійно організовувати професійну діяльність, розробляти найбільш оптимальні шляхи та використовувати відповідні методи та інженерні рішення при вирішенні та розв'язанні</p>	

складних спеціалізованих задач та проблем у професійній діяльності (ПРН5); аналізувати та критично осмислювати методологічні підходи, теоретичні джерела та теорії, принципові основи проектування та розробки, методи у професійній діяльності (ПРН6); розробляти технічні вимоги та технічні завдання для проектування та розробки систем та літальних об'єктів; вміти проектувати систем керування літальними апаратами та складання відповідних мікропроцесорних і програмних засобів автоматизації з урахуванням вимог замовника та нормативно-технічної документації (ПРН11); розробляти математичні, фізичні і комп'ютерні моделі систем керування літальними апаратами (ПРН15).

4. Мета вивчення навчальної дисципліни

Опанування студентами теорії і практики систем автоматизованого керування літальними апаратами та складними об'єктами на підставі сучасних фізико-математичних методів в поєднанні з мікропроцесорними і програмними засобами автоматизованої керування.

5. Завдання вивчення дисципліни

Забезпечення студентів знаннями про сучасні і ефективні методологічні підходи до розробки та оптимізації систем автоматизованого керування літальними апаратами та комплексами в поєднанні з використанням отриманих навичок роботи при практичному складанні та аналізу функціонування систем керування в номінальних і аварійних режимах..

6. Зміст навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Системи керування літальними апаратами» вивчається протягом одного семестру та складається з двох модулів та трьох змістовних модулів. В цих змістовних модулях розкриваються такі теми.

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Методи та засоби автоматизованих систем керування літальними апаратами та системами.

Тема 1. Вступна лекція. Призначення, структурні схеми та технічне функціонування систем керування літальними об'єктами.

Тема 2. Принципові основи побудови систем керування виконавчими механізмами літальних апаратів, складних електромеханічних систем та спеціалізованих об'єктів.

Тема 3. Методи випробування систем керування та їх призначення.

Тема 4. Загальні властивості впливу зворотних зв'язків в залежності від фізичних властивостей.

Змістовий модуль 2. Принципові основи керування літальними апаратами та складними об'єктами.

Тема 1. Динамічні властивості слідкуючих систем із різними перетворюючими пристроями збуджуючих сигналів.

Тема 2. Принципові схеми, класифікація автоматизованих систем керування в залежності від технічного призначення та конструкції авіаційних об'єктів.

Тема 3. Методи діагностування та поточного аналізу технічного стану систем керування та літальних об'єктів в цілому.

Тема 4. Теоретичні основи та приклади забезпечення оптимального функціонування складних літальних систем та об'єктів. Висновки.

7. План вивчення навчальної дисципліни

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
8 семестр			
1.	Вступна лек-ція. Призначення, структурні схеми та технічне функціонування систем керування літальними об'єктами.	лекц., лаб., сам., інд.	20
2.	Принципові основи побудови систем керування виконавчими механізмами літальних апаратів, складних електромеханічних систем та спеціалізованих об'єктів.	лекц., лаб., сам., інд.	24
3.	Методи випробування систем керування та їх	лекц., лаб., сам., інд.	20

	призначення.		
4.	Вплив зворотних зв'язків в залежності від їх фізичних властивостей.	лекц., лаб., сам., інд.	16
5.	Динамічні властивості слідкуючих систем із різними перетворюючими пристроями збуджуючих сигналів.	лекц., лаб., сам., інд.	14
6.	Принципові схеми, класифікація автоматизованих систем керування в залежності від технічного призначення та конструкції авіаційних об'єктів.	лекц., лаб., сам., інд.	14
7.	Методи діагностування та поточного аналізу технічного стану систем керування та літальних об'єктів в цілому.	лекц., лаб., сам., інд.	16
8.	Теоретичні основи функціонування складних літальних систем та об'єктів.	лекц., лаб., сам., інд.	14
9.	Порівняльний аналіз методів та приклади забезпечення оптимальної роботи спеціалізованих літальних систем. Висновки	лекц., лаб., сам., інд.	12

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
1	Методи розробки, проектування, випробування та практичного використання систем керування літальними апаратами та об'єктами.	18	22
2	Закони і методи автоматизованого керування складними електромеханічними системами.	14	18
3	Математичне моделювання функціонування силових та керуючих ланцюгів літальних апаратів за допомогою систем автоматизованого керування.	16	24
4	Методи оптимального керування визначальними параметрами функціонування авіаційними об'єктами та системами.	18	24
5	Технічна реалізація керування за допомогою прогнозуючих мікропроцесорних пристроїв в складних літальних системах та об'єктах.	14	24
6	Динамічні властивості слідкуючих автоматизованих систем по похідній, відхиленням від директивного завдання та ін.	10	20
7	Умови оптимального функціонування електротехнічних комплексів та систем літальних апаратів	8	18
	Разом	98	144

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 (курсowego проекту), проведення двох рубіжних контролів.

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

Модуль дисципліни оцінюється за 100-бальною системою.

Оцінювання академічних успіхів студента з дисципліни «Системи керування літальними апаратами» 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 «Системи керування літальними апаратами».

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 «Системи керування літальними апаратами», 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	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	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).

