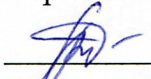


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
“Харківський авіаційний інститут”

кафедра Систем управління літальних апаратів (№ 301)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

 Олена ГАВРИЛЕНКО
«26» 08 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Електроніка і основи схемотехніки

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»

Спеціальність: 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Освітня програма: Інженерія мобільних додатків

Форма навчання: денна


Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2024

Розробник:

Джуглаков В.Г., доцент кафедри систем управління літальних апаратів (№ 301)


(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Робочу програму навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри
Систем управління літальних апаратів (№ 301)

Протокол № 1 від “ 26 ” серпня 2024 р.

Завідувач кафедри 301 к.т.н., доцент


(підпис)

Костянтин ДЕРГАЧОВ

(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

| | | | |
|--|---|--------------------------------------|---------------------------|
| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень ВО | Характеристика навчальної дисципліни | |
| | | Денна форма навчання | |
| Кількість кредитів – 9,5 | Галузь знань: 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» | Обов'язкова навчальна дисципліна | |
| Кількість модулів – 2 | | Навчальний рік: | |
| Кількість змістових модулів – 4 | | | |
| Індивідуальні завдання: Розрахункові роботи у 3-му семестрі та у 4-му семестрі | Спеціальність: 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» | 2024/2025 | |
| | | Семестр | |
| | | 3-й | 4-й |
| Загальна кількість годин <i>кількість годин аудиторних занять</i> */ загальна кількість годин 144/285 | Освітня програма: Інженерія мобільних додатків | Лекції | Лекції |
| Кількість тижневих годин для денної форми навчання: 3-й семестр: аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 5,3; 4-й семестр: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 3,5 | | | 32год. |
| | | Практичні | Практичні |
| | | 16 год. | - |
| | | Лабораторні | Лабораторні |
| | | 32 год. | 32 год. |
| | | Самостійна робота | Самостійна робота |
| | | 85 год. | 56 год. |
| | Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський). | Вид контролю | Вид контролю |
| | | модульний контроль, іспит | модульний контроль, іспит |

Примітка: Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання –144/156.

*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: засвоєння здобувачами теоретичних основ побудови елементів електронної техніки, принципів їх роботи та принципів роботи сучасних електронних приладів.

Завдання: розвинення у здобувачів фахових знань і практичних навичок із формування схемотехнічних рішень при побудові електронних компонентів системи автоматичного управління (САУ), вибору функціональних електронних елементів, експериментального дослідження функціональних властивостей електронних приладів та схем.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми для спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» ОПП «Інженерія мобільних додатків» студенти мають досягти таких **компетентностей**:

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові компетентності (ФК):

ФК1. Здатність застосовувати знання математики в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.

ФК2. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях і моделювати фізичні процеси в системах керування літальних апаратів.

ФК5. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації із застосуванням інженерії мобільних додатків 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.

ФК9. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації із застосуванням інженерії мобільних додатків

Програмні результати навчання:

ПРН1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статисти-

ку, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації.

ПРН2. Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.

ПРН6. Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

ПРН7. Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик.

ПРН8. Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації в галузі інженерії мобільних додатків та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.

Пререквізити. Вища математика: диференціальне та інтегральне обчислення; дослідження функцій та побудова їх графіків. Фізика: електричний струм, напівпровідники, закони Ома та Кирхгофа. Вступ до фаху. Основи метрології: вимірювання електричних величин, технологія роботи з вимірювальними приладами.

Кореквізити Електротехніка. Основи моделювання об'єктів автоматизації.

Постреквізити: Датчики систем автоматизації. Дистанційно-керовані приводи систем автоматики. Мікроконтролери в системах управління. Комп'ютерні мережі та кодування інформації. Ознайомча практика. Кваліфікаційна робота бакалавра.

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. Аналогові електронні компоненти, які використовують при побудові САУ.

Змістовий модуль 1. Напівпровідникові прилади.

Тема 1. Фізичні основи роботи напівпровідникових приладів. Напівпровідникові діоди.

Історія розвитку електроніки. Пакети прикладних програм моделювання електричних схем. Напівпровідники. Принцип дії р-n переходу. Напівпровідникові діоди.

Тема 2. Застосування напівпровідникових діодів.

Застосування напівпровідникових діодів для випрямлення змінного струму. Схеми однофазних випрямлячів. Параметричний стабілізатор на стабілітроні.

Тема 3. Біполярні транзистори.

Основні типи біполярних транзисторів. Принцип дії біполярного транзистора. Режими роботи біполярних транзисторів. Основні параметри біполярного транзистора. Статичні вхідні та вихідні характеристики біполярного транзистора.

Тема 4. Основні схеми включення біполярних транзисторів.

Схеми включення зі спільною базою, спільним емітером, спільним колектором. Основні властивості схем включення біполярних транзисторів. Малосигнальні h -параметри.

Тема 5. Польові транзистори.

Польовий транзистор з управляючим р-п переходом. Основні характеристики та параметри польового транзистора з управляючим р-п переходом. МДН польові транзистори. Основні характеристики та параметри. Схеми включення ПТ зі спільним затвором, стоком та витоком. Основні властивості схем.

Модульний контроль.

Змістовий модуль 2. Підсилювачі сигналів.

Тема 6. Підсилювачі сигналів. Транзисторний підсилювач.

Основні параметри та характеристики підсилювачів сигналів. Зворотній зв'язок в підсилювачах сигналів. Динамічний режим роботи транзистора. Принцип роботи транзисторного каскаду підсилення. Робоча точка. Задання початкового зміщення. Схеми стабілізації робочої точки.

Тема 7. Режими роботи каскадів підсилення. Транзисторні каскади підсилення.

Режими роботи каскадів підсилення. Диференціальний підсилювальний каскад на біполярних транзисторах. Підсилювачі потужності на біполярних транзисторах. Каскади підсилення.

Тема 8. Принципи побудови операційних підсилювачів (ОП).

Інтегральний операційний підсилювач. Основні властивості ідеального операційного підсилювача. Внутрішня структура операційного підсилювача. Зворотній зв'язок в схемах з ОП.

Тема 9. Характеристики операційного підсилювача. Основні схеми включення операційного підсилювача.

Амплітудні та дрейфові характеристики. Вхідні та вихідні характеристики ОП. Динамічний діапазон. Схема інвертуючого включення ОП. Схема неінвертуючого включення ОП. Диференціальна схема включення ОП.

Тема 10. Схеми виконання лінійних математичних операцій на операційному підсилювачі.

Схема інвертуючого суматора на ОП. Схема неінвертуючого суматора на ОП. Схема інтегрування на ОП. Схема диференціювання на ОП.

Тема 11. Порогові (граничні) схеми на операційних підсилювачах. Компаратори.

Аналогові компаратори. Дворівневий компаратор. Тригер Шмітта. Схеми застосування аналогових компараторів. Простий мультівібратор.

Тема 12. Схеми нелінійних перетворень на операційних підсилювачах
Схеми логарифмічного перетворення на операційному підсилювачі.
Схеми антилогарифмічного перетворення на операційному підсилювачі.
Схеми виконання арифметичних операцій з використанням логарифмічних схем на операційному підсилювачі.

Модульний контроль.

Індивідуальне завдання: розрахункова робота на тему «Розрахунок і побудова схеми перетворення сигналів на операційних підсилювачах»

Змістовий модуль 3. Генератори сигналів та активні фільтри

Тема 13. Генератори синусоїдальних сигналів.

Умови виникнення коливань в генераторах сигналів. Частотно-вибіркові кола в генераторах сигналів. Практичні схеми генераторів сигналів.

Тема 14. Генератори сигналів трикутної та прямокутної форми. Інтегральний мультивібратор на інтервальному таймері. Модуляція сигналів. Частотно-імпульсний модулятор. Широтно-імпульсний модулятор.

Тема 15. Активні фільтри на операційних підсилювачах.

Призначення та класифікація активних фільтрів Схеми активних ФНЧ, ФВЧ першого порядку. Схеми активних ФНЧ, ФВЧ другого порядку. Смугові фільтри.

Модульний контроль.

Модуль 2. Цифрові компоненти, які використовують при побудові САУ

Змістовий модуль 4. Цифрові логічні пристрої та компоненти схемотехнічних рішень.

Тема 16. Основи теорії логічних (перемикальних) функцій.

Логічні функції й елементи. Представлення й перетворення логічних функцій. Структура й принцип дії логічних елементів. Мінімізація логічних функцій. Побудова логічних схем. Серії мікросхем логічних пристроїв та їх параметри. Приклади практичного застосування логічних елементів.

Тема 17. Комбінаційні логічні пристрої.

Мультиплексори й демюльтиплексори. Шифратори й дешифратори. Суматори. Цифровий компаратор. Перетворювачі кодів. Арифметико-логічний пристрій.

Тема 18. Тригери

Закони функціонування тригерів. RS- тригери на логічних елементах. Різновиди RS- тригерів. JK- тригери. D- тригер і T- тригер. Несиметричні тригери.

Тема 19. Регістри й лічильники

Загальні відомості про регістри. Зсувні регістри. Функціональні вузли на базі регістрів зсуву. Електронні цифрові лічильники. Каскадування лічильників. Лічильники з довільним коефіцієнтом рахування. Генератори імпульсів на лічильниках.

Тема 20. Запам'ятовуючі електронні пристрої.

Основні параметри й види запам'ятовуючих пристроїв. Статичні ОЗП. Динамічні ОЗП. Енергонезалежні ОЗП. Основні структури ОЗП. Постійні запам'ятовуючі пристрої. Флеш-пам'ять. Розрахунок блоків ЗП адресного типу. Побудова адресних селекторів.

Тема 21. Цифроаналогові та аналого-цифрові перетворювачі.

Основні параметри ЦАП та АЦП. Загальний принцип дії ЦАП та АЦП. Методи реалізації перетворень та схемотехнічні рішення для ЦАП і АЦП.

Модульний контроль.

Індивідуальне завдання: розрахункова робота «Розрахунок схем лічильників з довільним коефіцієнтом рахування».

4. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | |
|---|-----------------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| | денна форма | | | | |
| | усього | у тому числі | | | |
| л | | п | лаб | с.р. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 |
| Семестр 3 | | | | | |
| Модуль 1. Аналогові електронні компоненти, які використовують при побудові САУ | | | | | |
| Змістовий модуль 1. Напівпровідникові прилади. | | | | | |
| Тема 1. Фізичні основи побудови напівпровідникових приладів. Діоди. | 14 | 2 | 2 | 4 | 6 |
| Тема 2. Застосування напівпровідникових діодів та їх модифікацій. | 22 | 2 | 4 | 8 | 8 |
| Тема 3. Біполярні транзистори. | 16 | 4 | | 4 | 8 |
| Тема 4. Основні схеми включення біполярних транзисторів. | 8 | 2 | | | 6 |
| Тема 5. Польові транзистори. | 16 | 4 | | 4 | 8 |
| Модульний контроль | 2 | | | | 2 |
| Разом за змістовим модулем 1 | 78 | 14 | 6 | 20 | 38 |
| Змістовий модуль 2. Підсилювачі сигналів | | | | | |
| Тема 6. Підсилювачі сигналів. Транзисторний підсилювач. | 10 | 4 | 2 | | 4 |
| Тема 7. Режими роботи каскадів підсилення. Транзисторні каскади підсилення. | 10 | 4 | | | 6 |
| Тема 8. Принципи побудови операційних підсилювачів (ОП). | 6 | 2 | | | 4 |
| Тема 9. Характеристики операційного підсилювача. Основні схеми включення ОП | 14 | 2 | 2 | 4 | 6 |
| Тема 10. Схеми виконання лінійних математичних операцій на операційному підсилювачі. | 18 | 2 | 6 | 4 | 6 |
| Тема 11. Порогові (граничні) схеми на операційних підсилювачах. Компаратори | 11 | 2 | | 4 | 5 |
| Тема 12. Схеми нелінійних перетворень на операційних підсилювачах | 6 | 2 | | | 4 |
| Модульний контроль | 2 | | | | 2 |
| Разом за змістовим модулем 2 | 77 | 18 | 10 | 12 | 37 |
| Індивідуальне завдання. Розрахункова робота «Розрахунок і побудова схеми перетворення сигналів на операційних підсилювачах» | 10 | - | - | - | 10 |
| Разом за модулями 1 і 2 (семестр 3) | 165 | 32 | 16 | 32 | 85 |

| Семестр 4 | | | | | |
|--|------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Змістовий модуль 3. Аналогові компаратори, генератори сигналів та активні фільтри | | | | | |
| Тема 13. Генератори синусоїдальних сигналів | 10 | 2 | | 4 | 4 |
| Тема 14. Генератори сигналів трикутної та прямокутної форми | 10 | 2 | | 4 | 4 |
| Тема 15. Активні фільтри на операційних підсилювачах. | 14 | 4 | | 4 | 6 |
| Модульний контроль | 2 | | | | 2 |
| Разом за змістовим модулем 3 | 42 | 8 | - | 12 | 22 |
| Модуль 2. Цифрові компоненти, які використовують при побудові САУ | | | | | |
| Змістовий модуль 4. Цифрові логічні елементи та компоненти схемотехнічних рішень | | | | | |
| Тема 16. Основи теорії логічних (перемикальних) функцій. | 12 | 4 | | 4 | 4 |
| Тема 17. Комбінаційні логічні пристрої | 12 | 4 | | 4 | 4 |
| Тема 18. Тригери | 12 | 4 | | 4 | 4 |
| Тема 19. Регістри й лічильники | 12 | 4 | | 4 | 4 |
| Тема 20. Запам'ятовуючі електронні пристрої. | 10 | 4 | | - | 6 |
| Тема 21. Цифроаналогові перетворювачі. Аналого-цифрові перетворювачі. | 14 | 4 | | 4 | 6 |
| Модульний контроль | 2 | | | | 2 |
| Разом за змістовим модулем 4 | 83 | 24 | - | 20 | 39 |
| Індивідуальне завдання. Розрахункова робота «Розрахунок схем лічильників з довільним коефіцієнтом рахування» | 10 | - | - | - | 10 |
| Разом за модулями 3 і 4 (семестр 4) | 120 | 32 | | 32 | 56 |
| Усього годин | 285 | 64 | 16 | 64 | 141 |

5. Теми семінарських занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|----------------|-----------------|
| | Не заплановано | |

6. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кільк.год. |
|---|---|------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Модуль 1. Аналогові електронні компоненти, які використовують при побудові САУ | | |
| 1 | Застосування віртуальних вимірювальних приладів | 2 |
| 2 | Розрахунок параметрів напівпровідникових діодів | 2 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 3 | Розрахунок параметрів схеми зі напівпровідниковими стабілітронами. | 2 |
| 4 | Однофазні випрямлячі | 2 |
| 5 | Розрахунок параметрів операційного підсилювача | 2 |
| 6 | Розрахунок каскадних схем на операційних підсилювачах | 2 |
| 7 | Методика побудови схеми електричної принципової із застосуванням ОП | 2 |
| 8 | Методика побудови монтажною схеми пристрою із застосуванням ОП | 2 |
| | Разом за модулем 1 (у семестрі 3) | 16 |
| Модуль 2. Цифрові компоненти, які використовують при побудові САУ | | |
| | Не заплановано | |

7. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|------------------|--|-----------------|
| Семестр 3 | | |
| 1 | Дослідження ланцюгів з різним з'єднанням резисторів та RC ланцюгів | 4 |
| 2 | Дослідження характеристик напівпровідникових діодів | 4 |
| 3 | Дослідження характеристик стабілітрону і параметричного стабілізатора напруги | 4 |
| 4 | Дослідження статичних характеристик біполярного транзистора | 4 |
| 5 | Дослідження статичних характеристик польового транзистора | 4 |
| 6 | Дослідження характеристик підсилювальних каскадів на базі інтегрального операційного підсилювача | 4 |
| 7 | Дослідження схем на операційних підсилювачах для виконання операцій додавання і віднімання | 4 |
| 8 | Дослідження схем граничних пристроїв на базі ОП | 4 |
| | Разом за модулем 1 (семестр 3) | 32 |
| Семестр 4 | | |
| 1 | Дослідження схем мультівібратора на ОП та RC-генераторів з мостом Віна і T-мостом | 4 |
| 2 | Дослідження схем модуляторів на ОП | 4 |
| 3 | Дослідження схем фільтрів на операційних підсилювачах | 4 |
| 4 | Мінімізація логічних функцій і побудова схем логічних пристроїв | 4 |
| 5 | Розрахунок і дослідження схем комбінаційного типу (мультиплексорів та дешифраторів) | 4 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 6 | Дослідження схем тригерів | 4 |
| 7 | Розрахунок і дослідження схем лічильників | 4 |
| 8 | Дослідження схем ЦАП і АЦП | 4 |
| | Разом за модулем 2 (семестр 4) | 32 |
| | Разом | 64 |

8. Самостійна робота

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|--|--|-----------------|
| Модуль 1. Аналогові електронні компоненти які використовуються при побудові САУ (семестр 3) | | |
| 1 | Домішки, що використовують при побудові напівпровідникових приладів. | 6 |
| 2 | Різновиди та застосування напівпровідникових діодів. | 8 |
| 3 | Біполярні транзистори. Принцип дії. | 8 |
| 4 | Основні схеми включення біполярних транзисторів. | 6 |
| 5 | Польові транзистори. Основні схеми включення. | 8 |
| 6 | Підсилювачі сигналів. Транзисторний підсилювач. | 4 |
| 7 | Транзисторні каскади підсилення. | 6 |
| 8 | Операційні підсилювачі. Принцип дії. | 4 |
| 9 | Основні схеми включення операційного підсилювача. | 6 |
| 10 | Схеми виконання арифметичних операцій з використанням ОП. | 6 |
| 11 | Реалізація та застосування компараторів на ОП | 5 |
| 12 | Схеми виконання арифметичних операцій з використанням логарифмічних схеми на ОП | 4 |
| 13 | Модульний контроль 1 | 2 |
| 14 | Модульний контроль 2 | 2 |
| 15 | Індивідуальне завдання: розрахункова робота 1 | 10 |
| | Разом за модулем 1 (семестр 3) | 85 |
| Модуль 2. Аналогові та цифрові компоненти схмотехнічних рішень, які використовуються при побудові САУ (семестр 4) | | |
| 1 | Генератори сигналів синусоїдальної форми | 4 |
| 2 | Генератори сигналів спеціальної форми. | 4 |
| 3 | Схемна реалізація активних фільтрів на ОП | 6 |
| 4 | Основи теорії логічних (перемикальних) функцій Логічні функції й елементи. Представлення й перетворення логічних функцій. | 4 |
| 5 | Комбінаційні логічні пристрої. Арифметико-логічний пристрій. | 4 |
| 6 | Несиметричні тригери. Цифрові автомати. | 4 |
| 7 | Функціональні вузли на базі регістрів зсуву. Електронні | 4 |

| | | |
|----|--|------------|
| | лічильники. Генератори імпульсів на лічильниках | |
| 8 | Енергонезалежні ОЗП. Постійні запам'ятовуючі пристрої. Флеш-пам'ять. | 6 |
| 9 | Різновиди схемних рішень ЦАП та АЦП. | 6 |
| 10 | Модульний контроль 3 | 2 |
| 11 | Модульний контроль 4 | 2 |
| 12 | Індивідуальне завдання: розрахункова робота 2 | 10 |
| | Разом за модуль 2 (семестр 4) | 56 |
| | Разом | 141 |

9. Індивідуальні завдання

1. Розрахункова робота 1. Семестр 3. «Розрахунок і побудова схеми перетворення сигналів на операційних підсилювачах».
2. Розрахункова робота 2. Семестр 4. «Розрахунок схем лічильників з довільним коефіцієнтом рахування».

10. Методи навчання

Словесні: лекція, пояснення, навчальна дискусія. Наочні: презентації. Практичні: лабораторні та практичні роботи. Індивідуальні консультації.

11. Методи контролю

Поточний контроль - відповідно до змістових модулів і тем у вигляді письмового опитування; усного опитування; захисту лабораторних робіт, захисту розрахункових робіт, модульний контроль. Підсумковий (семестровий) контроль – у вигляді іспитів.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти Семестр 3

| Складові навчальної роботи | Бали за одне заняття | Кількість занять | Сумарна кількість балів |
|---------------------------------------|----------------------|------------------|-------------------------|
| Змістовний модуль 1 | | | |
| Виконання і захист лабораторних робіт | 0...5 | 5 | 0...25 |
| Виконання і захист практичних робіт | 0...5 | 4 | 0...20 |
| Модульний контроль | 0...5 | 1 | 0...5 |
| Змістовний модуль 2 | | | |
| Виконання і захист лабораторних робіт | 0...5 | 3 | 0...15 |
| Виконання і захист практичних робіт | 0...5 | 2 | 0...10 |
| Модульний контроль | 0...5 | 1 | 0...5 |
| Виконання і захист РР | 0 ...20 | 1 | 0...20 |
| Усього за семестр 3 | | | 0...100 |

Семестр 4

| Складові навчальної роботи | Бали за одне заняття | Кількість занять | Сумарна кількість балів |
|---------------------------------------|----------------------|------------------|-------------------------|
| Змістовний модуль 3 | | | |
| Виконання і захист лабораторних робіт | 0...10 | 3 | 0...30 |
| Модульний контроль | 0...5 | 1 | 0...5 |
| Змістовний модуль 4 | | | |
| Виконання і захист лабораторних робіт | 0...10 | 5 | 0...50 |
| Модульний контроль | 0...5 | 1 | 0...5 |
| Виконання і захист РР-2 | 0...10 | 1 | 0...10 |
| Усього за семестр | | 0...100 | |

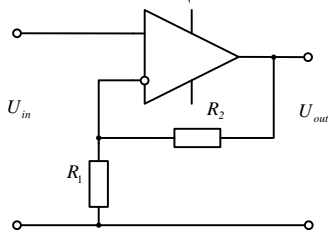
Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів. Білет для іспиту складається з одного теоретичного питання (30 балів), одного практичного питання (30 балів) та одного лабораторного завдання, яке необхідно виконати на комп'ютері (40 балів).

Приклад білету.

1. Принцип дії р-п переходу. Напівпровідникові діоди. Принцип дії основні характеристики. Вольт-амперна характеристика. Максимальна оцінка – 30 балів.

2. Зібрати у середовищі EWB схему інвертуючого підсилювача на ОП LM358 з коефіцієнтом підсилення 10. Максимальна оцінка – 30 балів

3. Для заданої схеми $R_1 = 10$ кОм, $U_{out} = 5$ В, $K_{oc} = 5$ (коефіцієнт підсилення схеми зі зворотнім зв'язком), визначити R_2 , U_{in} . Для синусоїдного сигналу з діючим значенням U_{in} побудувати графіки вхідної та вихідної напруги. Максимальна оцінка – 40 балів.



Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60÷74 бали):

Здобувач слабо володіє теоретичним матеріалом, має мінімум знань та умінь, допускає помилки у вирішенні практичних завдань. Захистив всі практичні, лабораторні завдання та індивідуальне завдання, виконав усі модульні завдання, має не впевнені практичні навички роботи зі схемотехніки. Змен-

шення кількості балів в межах оцінки можливе за неточні та неповні відповіді на теоретичні та практичні запитання.

Добре (75÷89 балів):

Здобувач має достатньо глибокі знання з теоретичної частини дисципліни. Захистив всі практичні, лабораторні завдання та індивідуальне завдання, виконав усі модульні завдання з оцінкою «добре», має практичні навички роботи зі схемотехніки. Правильно розв’язує практичні завдання, але його відповіді не є чіткими. Зменшення кількості балів в межах оцінки можливе при неповних відповідях на теоретичні або практичні запитання.

Відмінно (90÷100 балів):

Здобувач твердо знає: базові поняття і принципи, що відносяться до дисципліни «Електроніка і основи схемотехніки». Захистив всі практичні, лабораторні завдання та індивідуальне завдання, виконав усі модульні завдання з оцінкою «відмінно», має тверді практичні навички роботи зі схемотехніки. Вільно користується навчальною та науково-технічною літературою з питань дисципліни. Вміє логічно і чітко скласти свою відповідь, розв’язати практичне та лабораторне завдання. Зменшення кількості балів в межах оцінки можливе при неточних формулюваннях у відповідях на додаткові запитання, які були поставлені перед ним.

Шкала оцінювання: ECTS та національна

| Сума балів | Оцінка за традиційною шкалою | |
|------------|------------------------------|--------------|
| | Іспит | Залік |
| 90 – 100 | Відмінно | зараховано |
| 75 – 89 | Добре | |
| 60 -74 | Задовільно | |
| 0 – 59 | незадовільно | незараховано |

13. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни «Електроніка і основи схемотехніки».
2. Електроніка та основи схемотехніки / В.І. Барсов, А.Я. Зимовін, О.Ю. Костерна. - Навчальний посібник з лабораторного практикуму.- Харків: Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», 2020. - 194 с.
3. НМКД в електронному вигляді розміщене на хмарному сервері каф. 301.
https://drive.google.com/drive/folders/1SjLs4eBdT_kHCw0HFX3fs7lIHYNZ3pjJ
Посилання на НМКД дисципліни в системі дистанційного навчання Ментор:
<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3051> – семестр 3
<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=1243> – семестр 4

14. Рекомендована література

Базова

1. Колонтаєвський, Ю. П. Промислова електроніка та мікросхемотехніка: теорія і практикум: навч. посіб. / Ю. П. Колонтаєвський, А. Г. Сосков / за ред. А. Г. Соскова. – К. : Каравела, 2004.– 432 с.
2. Оксанич, А. П. Комп'ютерна електроніка : навч. посіб. для студентів вищих навч. закладів у 2 ч. / А. П. Оксанич, С. Е. Притчин, О. В. Вашерук. – Х. : Компанія СМІТ, 2006. – 200 с.

Допоміжна

1. Електроніка та мікросхемотехніка (Електронний ресурс): навчальний посібник для студентів напрямку підготовки "Електромеханіка"/ А.А. Щерба, К.К. Победаш, В.В. Святненко; - Київ: НТТУ Режим доступу: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/3569>

15. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри 301: k301.khai.edu