

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
МИКОЛАЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМ. В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО»**

ЦИКЛОВА КОМІСІЯ ТЕХНІЧНОГО НАПРЯМУ ПІДГОТОВКИ



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор

«31» серпня 2022 р.

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ
«ПРИКЛАДНА ТЕОРІЯ ЦИФРОВИХ АВТОМАТІВ»**

освітньо-кваліфікаційний рівень	<u>молодший спеціаліст (4 КУРС)</u>
освітньо-професійний ступінь	<u>фаховий молодший бакалавр (3 КУРС)</u>
галузь знань:	<u>11 Математика та статистика</u>
спеціальності:	<u>113 Прикладна математика</u>

2022 – 2023 навчальний рік

Програму розроблено та внесено: ВСП «Фаховий коледж Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського»

Розробник: Божко Надія Валеріївна, викладач-методист, викладач вищої категорії циклової комісії технічного напрямку підготовки.




(підпис)

Божко Н.В.
(прізвище та ініціали)

Робоча програма затверджена на засіданні циклової комісії технічного напрямку підготовки.

Протокол № 8 від «30» серпня 2022 року

Голова циклової комісії



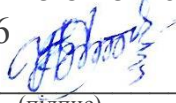
(підпис)

Біркoвська І.С.
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено навчально-методичною комісією коледжу

Протокол від «31» серпня 2022 року № 6

Голова навчально-методичної комісії



(підпис)

Сахарова О.М.
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Прикладна теорія цифрових автоматів» складена Божко Н.В. відповідно до освітньо-професійної програми підготовки молодших спеціалістів та фахових молодших бакалаврів галузі знань: 11 Математика та статистика спеціальності 113 Прикладна математика.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є пристрої цифрової електроніки. а також методи їх аналізу, синтезу та організації взаємодії.

Дисципліна «Прикладна теорія цифрових автоматів» дає студентам необхідну теоретичну і практичну підготовку для того, щоб вміти розробляти і аналізувати алгоритми переробки дискретної інформації складних процесів, складати структурні схеми комбінаційних логічних схем та автоматів з пам'яттю, ефективно розв'язувати практичні задачі з прикладної теорії цифрових автоматів з використанням ЕОМ.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Прикладна теорія цифрових автоматів» є: відповідно до вимог Закону України «Про фахову передвищу освіту» вивчення методів подання чисел в ЕОМ, алгоритмів виконання основних арифметичних та логічних операцій з числами в різних системах числення, основ математичної логіки, аналізу та синтезу цифрових операційних та керуючих автоматів.

1.2 Завдання курсу:

- отримання студентами глибоких знань з найважливіших розділів теорії перемикальних функцій та прикладних питань теорії цифрових автоматів з пам'яттю;
- дослідження загальних принципів подання та опрацювання цифрової інформації; осягнення базових понять про абстрактний цифровий автомат та алгоритм; засвоєння основ алгебри логіки, теорії множин і схемотехніки.;
- придбання вмінь та навиків у застосуванні логічних методів аналізу і синтезу цифрових схем.

Міждисциплінарні зв'язки: Дисципліна «Прикладна теорія цифрових автоматів» базується на таких предметах, як «Дискретна математика», «Структура даних та алгоритми» і розглядається як складова частина підготовки з комп'ютерних технологій разом з такими дисциплінами, як «Комп'ютерна логіка та архітектура ЕОМ», якій вона передуює в навчальному плані. Вивчення дисципліни сприяє оволодінню математичними основами синтезу пристроїв ЕОМ.

Програмні результати навчання (РН):

РН1.	Мати всебічні спеціалізовані емпіричні та теоретичні знання теорії і методів математичного, статистичного та комп'ютерного моделювання на рівні, достатньому для розв'язання типових задач у сфері прикладної математики та/або навчанні, усвідомлювати межі цих знань.
РН2.	Застосовувати інструментарій прикладної математики та знання фундаментальних наук для розв'язання типових спеціалізованих задач у професійній діяльності.

PH3.	Здійснювати формалізоване подання, зокрема за допомогою математичних методів, чітко визначених прикладних задач.
PH5.	Розробляти, аналізувати та застосовувати ефективні алгоритми для розв'язання типових спеціалізованих задач прикладної математики.
PH8.	Застосовувати сучасні цифрові технології та програмні засоби для розв'язання типових задач прикладної математики.
PH9.	Обробляти, аналізувати, інтерпретувати результати розв'язання типових задач прикладної математики, у тому числі у співпраці з колегами, партнерами та/або фахівцями з інших спеціальностей.
PH10.	Презентувати результати своєї роботи фахівцям і нефахівцям аргументуючи власну позицію.
PH11.	Здійснювати пошук та збір необхідної інформації у наукових, технічних, довідникових та інших ресурсах, оцінювати та аналізувати цю інформацію.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студент оволодіває такими **компетентностями**:

Інтегральна компетентність	Здатність вирішувати типові спеціалізовані задачі в галузі прикладної математики або у процесі навчання, що вимагає застосування положень і методів математичних наук та може характеризуватися певною невизначеністю умов; нести відповідальність за результати своєї діяльності; здійснювати контроль інших осіб у визначених ситуаціях.
Загальні компетентності	ЗК3. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями. ЗК4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК5. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК6. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
Спеціальні компетентності	СК1. Здатність здійснювати формалізований опис типових спеціалізованих прикладних задач, аналіз умов невизначеності та повноти інформації щодо функціонування процесів і систем та коректно формулювати математичні постановки задач. СК2. Здатність застосовувати фундаментальні та міждисциплінарні знання для успішного розв'язання задач прикладної математики. СК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, пов'язаної із методами прикладної математики та їх застосуванням для

	<p>дослідження різноманітних процесів та систем.</p> <p>СК5. Здатність створювати математичну модель формалізованої задачі та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.</p> <p>СК7. Здатність обирати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми розв'язання задач прикладної математики.</p> <p>СК8. Здатність обирати, адаптувати та застосовувати математичні методи розв'язання прикладних задач.</p> <p>СК10. Здатність до аналізу, виявлення і самостійного корегування можливих алгоритмічних помилок під час математичного і комп'ютерного моделювання.</p>
--	--

Мова навчання – українська.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 105 годин / 3,5 кредити ECTS.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Кредит 1 Комп'ютерна арифметика

Тема 1. Вступ. Основні положення.

Тема 2. Системи числення.

Тема 3. Представлення чисел в комп'ютерах.

Тема 4. Операції з фіксованою комою і плаваючою комою.

Тема 5. Інші операції.

Кредит 2. Комп'ютерна логіка

Тема 6. Перемикальні функції.

Кредит 3. Теорія автоматів

Тема 7. Абстрактні цифрові автомати.

Тема 8. Проектування комбінаційних схем.

Тема 9. Проектування цифрових автоматів з пам'яттю.

Кредит 4 Типові схеми

Тема 10. Типові комбінаційні схеми.

Тема 11. ВІС, що програмуються.

Тема 12. Типові схеми з пам'яттю.

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Вступ. Основні положення.

Огляд розвитку теорії та прикладних питань використання цифрових автоматів. Предмет і значення курсу «ПТЦА». Задачі курсу. Місце курсу у розвитку сучасних апаратних і програмних засобів обчислювальної техніки(ОТ). Розділ «Комп'ютерна логіка» (КЛ) у рішенні сучасних задач обчислювальної техніки. Огляд розвитку теорії та прикладних питань використання КЛ. Теми курсу

Тема 2. Системи числення.

Системи числення, означення, класифікація (позиційні, непозиційні, символічні, збиткові, незбиткові, однорідні, неоднорідні, з кодованим і некодованим представленням цифр).

Перетворення чисел з однієї системи числення в іншу. Особливості операцій в різних системах числення.

Тема 3. Представлення чисел в комп'ютерах.

Форми та формати представлення чисел . Подання чисел з фіксованою і плаваючою комою. Машинні коди (прямиї, зворотній, доповнювальний).

Тема 4. Операції з фіксованою комою і плаваючою комою.

Алгоритми зсуву, додавання та віднімання чисел з фіксованою комою.

Способи множення чисел з фіксованою комою.

Способи ділення чисел з фіксованою комою.

Додавання та віднімання чисел з плаваючою комою.

Обробка чисел з плаваючою комою.

Тема 5. Інші операції.

Контроль роботи цифрового автомата.

Арифметичні операції у десятковій системі числення. Операції з послідовними кодами.

Тема 6. Перемикальні функції.

Представлення інформації у цифрових ЕОМ. Основні поняття та означення. Способи завдання перемикальних функцій.

Алгебри перемикальних функцій. Аналітичне представлення функцій у різних алгебрах. Проблема функціональної повноти систем функцій. Функціонально повні системи.

Загальні проблеми мінімізації булевих функцій. Метод Квайна. Метод Квайна-Мак-Класкі. Метод діаграм Вейча (карт Карно).

Мінімізація кон'юнктивних нормальних форм. Метод Петрика. Мінімізація частково визначених булевих функцій.

Мінімізація систем перемикальних функцій.

Абсолютно мінімальна форма представлення функцій. Операторні форми перемикальних функцій.

Тема 7. Абстрактні цифрові автомати.

Теорія абстрактних автоматів . Основні поняття та визначення. Способи завдання абстрактних автоматів. Автомат Мілі, автомат Мура. Еквівалентні перетворення автоматів. Поняття декомпозиції цифрових автоматів.

Синтез автоматів на абстрактному рівні. Мінімізація абстрактних автоматів. Побудова графів та таблиць еквівалентних автоматів.

Тема 8. Проектування комбінаційних схем.

Основні завдання проектування. Врахування елементного базису при проектуванні схем. Знаходження операторних форм.

Побудова комбінаційних схем. Врахування коефіцієнтів об'єднання по входу і виходу елементів. Ризик збою в комбінаційних схемах, методи його усунення.

Тема 9. Проектування цифрових автоматів з пам'яттю.

Синтез автоматів методом декомпозиції тригерів. Методи структурного синтезу синхронних автоматів з пам'яттю із застосуванням елементарних автоматів. Кодування станів. Вибір елементної бази. Побудова систем функцій збудження пам'яті та виходів автомата.

Тема 10. Типові комбінаційні схеми. Різновиди типових комбінаційних схем, їх особливості. Шифратори, дешифратори, мультиплексори, демультимплексори, суматори.

Тема 11. ВІС, що програмуються. Проектування комбінаційних схем з використанням ВІС, що програмуються.

Тема 12. Типові схеми з пам'яттю. Принцип побудови типових схем ОТ з пам'яттю. Тригери, регістри, лічильники, їх використання у схемах ОТ.

4. Список рекомендованої літератури:

Базова

1. Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>
2. Закон України «Про фахову передвищу освіту» від 06.06.2019. № 2745-VIII URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2745-19#Text>
3. Наказ Міністерства освіти і науки України «Про затвердження стандарту фахової перед вищої освіти зі спеціальності 113 Прикладна математика освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр» від 30.05.2022 № 499.
4. Архітектура комп'ютера. Навчальний посібник. К: Видавництво Ліра-К, 2016, 264 с.
5. Бойко В.І. Схемотехніка електронних систем: У 3кн. Кн.2. Цифрова схемотехніка: Підручник. 2-ге вид., допов.переробл. К.: Вища школа, 2004. 423с.
6. Бойко В.І. Цифрова схемотехніка електронних систем: підручник. К.: Освіта України. 2010.-352.
7. Рябенський В. М., Жуйков В. Я., Гулий В. Д. Цифрова схемотехніка: Навч.посібник. Львів: «Новий Світ-2000», 2009. 736 с.
8. Прикладная теория цифровых автоматов. Под ред.К.Г.Самофалова. К.:Вища школа. 2007, 417 с.

Допоміжна література

1. Мельник А. О. Архітектура комп'ютера. Наукове видання. Луцьк. Волинська обласна друкарня. 2008, 470 с.
2. Рицар Б.Є. Цифрова техніка.: Учбовий посібник. К.: НМК ВО, 2011.

Інформаційні ресурси

1. <http://tehlib.com.ua/Lektures.htm> - лекції з ПТЦА
3. <http://178.219.93.18:8080/Portal> - електронні системи
4. <http://vns.lp.edu.ua/moodle> - віртуальне навчальне середовище
5. mirknig.com.ua – сайт книг

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання
іспит (6 семестр).

5. Засоби діагностики успішності навчання:

Поточне усне опитування, тести проміжного контролю, оцінювання завдань самостійної та індивідуальної роботи.

Підготовка та захист практичних робіт і презентації.

Контрольні роботи.