

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
Приладобудівний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан приладобудівного факультету

_____ Г.С. Тимчик
(підпис) (ініціали, прізвище)

« _____ » _____ 2019 р.

"Комп'ютерне моделювання процесів і систем 1.
Моделювання оптико-електронних приладів"
код 3013

(назва та код кредитного модуля)

РОБОЧА ПРОГРАМА
кредитного модуля

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
(шифр і назва)

освітня програма
«Комп'ютерно - інтегровані оптико-електронні системи та технології»,

(ОПП/ОНП назва)

форма навчання

денна

(денна/заочна)

Ухвалено методичною комісією
приладобудівного факультету
(назва інституту/факультету)

Протокол від 2019 р. №

Голова методичної комісії

_____ (підпис) _____ (ініціали, прізвище)

« _____ » _____ 2019 р.

Київ – 2019

Робоча програма кредитного модуля "Комп'ютерне моделювання процесів і систем 1. Моделювання оптико-електронних приладів."

(назва кредитного модуля)

складена відповідно до програми навчальної дисципліни "Комп'ютерне моделювання процесів і систем"

(назва навчальної дисципліни)

Розробник робочої програми:

старший викладач Кравченко Ігор Володимирович

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри оптичних та оптико-електронних приладів

(повна назва кафедри)

Протокол від «26» червня 2019 року № 18

Завідувач кафедри

(підпис) В.Г. Колобродов
(ініціали, прізвище)

«26 » червня 2019 р.

1. Опис кредитного модуля

Рівень ВО, спеціальність, освітня програма, форма навчання	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
Рівень ВО <i>перший(бакалаврський)</i>	Назва дисципліни <i>"Комп'ютерне моделювання процесів і систем"</i>	Лекції 36 год.
Спеціальність <i>151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології",</i>	Цикл <i>(загальної/професійної підготовки) загальної</i>	Практичні (комп. практикум) 18 год.
Освітня програма <i>(ОПП, ОНП, назва)</i> <i>Комп'ютерно-інтегровані оптико-електронні системи та технології</i>	Статус кредитного модуля <i>(обов'язковий, вибірковий) обов'язковий</i>	Лабораторні роботи 18 год.
		Самостійна робота 48год., у тому числі на виконання індивідуального завдання 0 год.
	Семестр 5	Індивідуальне завдання <i>(вид) немає</i>
Форма навчання <i>(денна, заочна) денна</i>	Кількість кредитів (годин) 4/120	Вид та форма семестрового контролю <i>(екзамен / залік; усний / письмовий / тестування тощо) залік</i>

Кредитний модуль «Моделювання оптико-електронних приладів» є дисципліною професійної та практичної підготовки. Він забезпечує підготовку по використанню засобів обчислювальної техніки, комп'ютерних методів та пакетів прикладних програм для автоматизації розрахункових робіт при проектуванні приладів та систем автоматизації.

Модуль базується на знаннях, що отримали студенти в курсах "Програмування", "Інформаційні технології", "Фізика", "Вища математика", "Теорія оптичних систем".

Предметом навчальної дисципліни є засоби обчислювальної техніки, комп'ютерні технології та пакети прикладних програм для автоматизації розрахункових робіт при проектуванні систем автоматизації.

Модуль закладає підґрунтя для ефективного використання інформаційних технологій при вивченні фахових дисциплін, в курсових проектах, що викладаються в наступних семестрах, дипломному проектуванні та подальшій інженерній діяльності.

2. Мета та завдання кредитного модуля

Предметом дисципліни є певні види інформаційних технологій та програмних застосунків, які можуть бути використані для проведення математичних, наукових та інженерних розрахунків, аналізу експериментальних даних, реалізації проектів.

2.1. Метою кредитного модуля є формування у студентів здатностей:

- розуміння принципів, особливостей та можливостей застосування комп'ютерних інформаційних технологій при розрахунках характеристик та параметрів приладів та систем;
- уміння в межах загально - наукової компетенції вирішувати професійні задачі, спираючись на комп'ютерні носії інформації.
- здатність використовувати чисельні методи математичного аналізу в інженерних розрахунках;
- здатність виконувати операції функціонального аспекту проектування щодо процедур аналізу оптико-електронних систем або окремих їх складових із застосуванням комп'ютерних технологій:
- базові навички роботи з комп'ютером, спеціалізованим обладнанням, програмним забезпеченням;
- застосовувати програмне забезпечення для обробки результатів фізичних досліджень та проектування оптико-електронних приладів та систем;

Мета курсу досягається через практичне оволодіння студентами сучасними інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами, що має забезпечити формування у студентів основ інформаційної культури.

2.2. Основні завдання кредитного модуля.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- про сучасні інформаційні технології розрахункові системи, типологію, класифікацію, структуру універсальних розрахункових систем;
- можливостей спеціалізованих та універсальних комп'ютерних пакетів при розрахунках приладів та систем;
- теоретичні засади методів побудови цифрових математичних моделей ОЕП
- базові чисельні методи розв'язання інженерних задач.

уміння:

- опанувати та раціонально використовувати програмні засоби;
- виконувати розрахунки параметрів та характеристик приладів в пакетах типу МАТКАД, МАТЛАБ;
- розробляти алгоритми розв'язання інженерних задач;
- проводити програмну реалізацію алгоритмів в математичних пакетах;
- аналізувати результати, отримані за допомогою комп'ютерних технологій;
- оцінки та вибору чисельних математичних методів для вирішення інженерних задач;
- з оцінювання ефективності застосування альтернативних елементів програмного забезпечення в конкретних випадках.

досвід:

- застосування пакетів МАТКАД, МАТЛАБ для вирішення обчислювальних інженерних задач;
- розробки алгоритмів проведення обчислень;
- застосування пакетів в діалоговому та програмному режимах;
- кількісного аналізу графічних даних.
- застосування методів аналізу табличних даних;
- комп'ютерного розв'язання рівнянь, чисельного інтегрування.

3. Структура кредитного модуля

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні (семінарські)	Лабораторні (комп'ютерний практикум)	СРС
1	2	3	4	5	6
Розділ 1. Основи моделювання					
<i>Вступ</i>	1	1	-	-	-
<i>Тема 1.1. Моделювання</i>	1	1	-	-	-
<i>Тема 1.2. Математичне моделювання</i>	2	2	-	-	-
<i>Тема 1.3. Математичне забезпечення комп'ютерних методів розрахунків</i>	24	12	6	-	6
Разом за розділом 1	28	16	6	-	6
Розділ 2. Комп'ютерні пакети розрахунків оптичних та оптично - електронних систем.					
<i>Тема 2.1. Системи комп'ютерної математики</i>	8	4	-	-	4
<i>Тема 2.2. Універсальні СКМ</i>	68	8	12	18	30
<i>Тема 2.3. Інженерні оптичні пакети</i>	10	8	-	-	2
Разом за розділом 2	86	20	18	18	36
<i>Розрахункова робота</i>	-	-	-	-	-
<i>Залік</i>	6	-	-	-	6
Всього годин	120	36	18	18	48

4. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<i>Вступ.</i> Предмет, мета та задачі курсу. Порядок вивчення курсу, базові дисципліни. Методичні вказівки по курсу. Рекомендована література.
2	<i>Тема 1.1. Моделювання.</i> Моделі та моделювання: визначення та класифікація. Математичне моделювання. Інформаційні технології в інженерії. Україномовна та англійськомовна термінологія, нормативні документи
3	<i>Тема 1.2. Математичне моделювання.</i> Властивості математичних моделей. Переваги та недоліки комп'ютерного моделювання. Методологія розв'язання інженерних задач на ЕОМ. Етапи рішення задач на ЕОМ. Комп'ютерний експеримент.
4	<i>Тема 1.3. Математичне забезпечення комп'ютерних методів розрахунків.</i> Загальна характеристика методів, похибки обчислень Класифікація чисельних методів загального забезпечення. Ітераційний цикл. Наближені обчислення. Види похибок при розв'язанні задач на ЕОМ.
5	<i>Методи розв'язання рівнянь.</i> Методи гарантованої збіжності: метод послідовного пошуку, метод бісекції.

6	<i>Методи розв'язання рівнянь.</i> Методи умовної збіжності розв'язання рівнянь: ньютонівські методи, метод простої ітерації.
7	<i>Методи розв'язання систем лінійних рівнянь.</i> Прямі та ітераційні методи розв'язання систем рівнянь. Метод Крамера. Межі застосування методу. Метод подвійного ходу.
8	<i>Методи розв'язання систем нелінійних рівнянь.</i> Відмінності методів розв'язання лінійних та нелінійних систем. Модифікований метод простих ітерацій. Лінеаризований метод дотичних.
9	Чисельне диференціювання. Кінцеві різниці. Оптимальний крок диференціювання.
10	<i>Тема 1.3.5. Методи обробки табличних даних.</i> Інтерполяція. Формули Ньютона, Лагранжа. Рекомендації до використання.
11	<i>Тема 1.3.5. Методи обробки табличних даних.</i> Сплайн-інтерполяція. «Ковзаюча» інтерполяція.
12	<i>Тема 1.3.5. Методи обробки табличних даних.</i> Апроксимація. Критерій мінімуму середньоквадратичного відхилення. Загальна формула функціональної апроксимації.
13	<i>Чисельне інтегрування.</i> Квадратури Ньютона – Котеса. Формули трапецій, прямокутників, парабол.
14	<i>Чисельне інтегрування.</i> Квадратури Гауса. Особливості інтегрування для оптичних сигналів: методи Річардсона та Ромберга. Обчислення інтегралів із заданою точністю.
15	<i>Тема 2.3. Інженерні оптичні пакети</i> Основні можливості, межі застосування.
16	<i>Тема 2.3. Інженерні оптичні пакети</i> Характерні процедури. Класифікація пакетів проектування ОП та ОЕП. Порівняльна характеристика пакетів геометричної оптики.
17	<i>Тема 2.3. Інженерні оптичні пакети</i> Порівняльна характеристика пакетів хвильової оптики.
18	Заключне заняття

5. Практичні заняття

Основні завдання циклу практичних занять набуття студентами вмінь та навичок для розуміння особливостей та можливостей застосування чисельних методів та засобів СКМ при розрахунках оптичних та оптично-електронних приладів різного призначення

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
-------	---

1	Похибки комп'ютерних обчислень.
2	Графічне представлення вихідних даних та результатів обчислень.
3	Опис одиночних (імпульсних) сигналів та систем.
4	Опис періодичних та „квазіперіодичних ” сигналів.
5	Алгоритми чисельних методів розв'язання рівнянь та систем рівнянь.
6	Функціональна регресія, сплайн-інтерполяція.
7	Опис сигналів та систем за допомогою засобів програмування. <i>СРС:</i>
8	Організація обчислень за допомогою засобів програмування.
9	Залікове заняття

5. Семінарські заняття

Навчальною програмою не передбачено проведення семінарських занять.

6. Лабораторні заняття (комп'ютерний практикум)

Основні завдання циклу комп'ютерного практикуму - набуття студентами навичок користування засобами універсального математичних пакетів для вирішення типових розрахункових завдань.

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	Вивчення обчислювальних можливостей пакету МАТКАД	2
2	Вивчення можливостей програмування пакету МАТКАД	2
3	Вивчення “2D” графічних можливостей пакету МАТКАД	2
4	Вивчення “3D” графічних можливостей пакету МАТКАД	2
5	Робота пакету МАТЛАБ в режимі калькулятора	2
6	Робота з m – файлами в пакеті МАТЛАБ	4
7	Вивчення “2D” графічних можливостей пакету МАТЛАБ	2
8	Робота з векторами та матрицями	4
9	Вивчення “3D” графічних можливостей пакету МАТЛАБ	2
10	Використання бібліотек та розширень пакетів	4
11	Вивчення можливостей з аналізу даних пакетів	2
12	Вивчення „фізичних” можливостей пакету МАТКАД	2
13	Вивчення можливостей символічної математики пакетів	4
14	Підсумкове заняття	2

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Підготовка до занять шляхом ознайомлення з матеріалами лекцій та методичних вказівок до комп'ютерного практикуму (із розрахунку 45 хвилин на одне заняття) [4, 11 -15]	30
2	Підготовка до заліку	6
	Разом	36

8. Індивідуальні завдання

Навчальним планом не передбачено виконання індивідуальних завдань.

9. Контрольні роботи

Навчальною програмою не передбачено проведення контрольних робіт, колоквиумів тощо. Перевірка залишкових знань проводиться із застосуванням комплексних контрольних завдань.

10. Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- 1) виконання та захист робіт комп'ютерного практикуму;
- 2) відповідей на практичних заняттях;
- 3) відповіді на заліку;
- 4) заохочувальних та штрафних балів.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1. Комп'ютерний практикум. Ваговий бал – 75.

2. Практичні заняття. Ваговий бал – 25.

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R_C = 100 \text{ балів.}$$

Семестровий рейтинг до 60% R_C , тобто 60 балів вимагає складання залікової контрольної роботи.

Семестровий рейтинг менший до 26% R_C , тобто менший 26 вважається не допуском.

Студенти, які набрали протягом семестру необхідну кількість балів ($RD \geq 0,6 R$), тобто більше 60 балів мають можливість отримати залікову оцінку так званім “автоматом” відповідно до набраного рейтингу;

По курсу проводиться (Рейтингові системи оцінювання результатів навчання: Рекомендації до розроблення і застосування [Електронний ресурс] / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. П. Головенкін. – Електронні текстові дані (1 файл: 364 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 18 с.) письмова залікова контрольна робота.

Сумарний ваговий бал – 40. Робота складається з теоретичного питання та двох практичних завдань. Практичне завдання виконується на ПК.

Кожне запитання оцінюється з 13 балів за такими критеріями:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 13 - 11 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», або незначні неточності) – 12...9 балів;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки) – 8...5 балів;
- «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

Штрафні ($-r_s$) бали передбачені за несвоєчасне виконання лабораторних робіт, за відсутність без поважних причин на заняттях тощо. За виконання творчих робіт з кредитного модуля (участь у олімпіадах з навчальних дисциплін, участь у конкурсах робіт, підготовка рефератів та оглядів наукових праць, виконання завдань з удосконалення дидактичних матеріалів з кредитного модуля тощо) студентам можуть нараховуватися заохочувальні бали (r_s). Сума як штрафних, так і заохочувальних балів не має перевищувати $0,1R_C$.

Переведення значення рейтингових оцінок з кредитного модуля в ECTS та традиційні оцінки для виставлення їх до екзаменаційно-залікової відомості та залікової книжки здійснюється відповідно до табл. 1.

Таблиця 1. Переведення рейтингових оцінок в традиційні оцінки

Бали	Оцінка
100...95	Відмінно
94...85	Дуже добре
84...75	Добре
74...65	Задовільно
64...60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Є не зараховані роботи або стартовий рейтинг менше 26 балів	Не допущено

Умови позитивної проміжної атестації

Для отримання “атестовано” з першої проміжної атестації (8 тиждень) студент матиме не менше ніж 15 балів.

Для отримання “атестовано” з другої проміжної атестації (14 тиждень) студент матиме на менше ніж 30 балів.

11. Методичні рекомендації

Вивчення дисципліни базується на класичних методах викладання з використанням конспекту лекцій, методичних вказівок. Особливістю методичного забезпечення є висока швидкість старіння інформації. Тому вивчення теми 2 ведеться з використанням матеріалів періодичних видань та технічної документації фірм виробників.

Обов'язковим є застосування комп'ютерних класів із відповідним програмним забезпеченням для комп'ютерного практикуму та мультимедійних засобів для лекційних занять.

12. Рекомендована література

12.1. Базова

Основна література:

1. Задачин В. М. Чисельні методи : навчальний посібник / В. М. Задачин, І. Г. Конюшенко. – Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 180 с.
2. Гаврилук І. П., Макаров В. П., Методи обчислень: Підручник: У 2ч.— К.: Вища шк., 1995,-Ч. 1. -367 с.
3. Возняк Л.С., Шарин С.В., Чисельні методи: Методичний посібник для студентів природничих спеціальностей. – Івано-Франківськ: Плай, 2001.-64с
4. Фельдман Л. П., Петренко А. І., Дмитрієва О. А., Чисельні методи в інформатиці: Підручник. - К.: ВНУ, 2006, - 408с.
5. Ляшенко Б.М. , Кривонос О.М., Вакалюк Т.А., Методи обчислень: навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. – Житомир: Вид-во ЖДУ, 2014. - 228 с.
6. Дьяконов В.П., Абраменкова И.В., Пеньков А.А. Новые информационные технологии: Учебное пособие. Часть 3. Основы математики и математическое моделирование. - Смоленск: СГПУ, 2003. - 192 с
7. Струтинський В.Б. Математичне моделювання процесів та систем механіки: Підручник. –Житомир: ЖІТІ, 2001, - 612с.
8. Родионов С.А., Автоматизация проектирования оптических систем. Учебное пособие. - Л: Машиностроение, 1982. - 270с.
9. Лазарев Ю.М. Моделювання на ЕОМ. Навчальний посібник. -К.: Політехніка.- 2007.-290с
10. Советов Б. Я., Яковлев С. А. Моделирование систем: Учеб. для вузов — 3-е юд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 2001. — 343 с
11. Трусев П.В. Введение в математическое моделирование. Учебное пособие – М.: Логос, 2005.-440с.
12. Самарский А.А Численные методы.- М.:Наука, 1989,-430с
- 13.Амосов А.А. Дубинский Ю.А. Вычислительные методы для инженеров.- М.: Высшая школа ,1994.- 544с
- 14.Васильков Ю.В. Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании. Уч. пособие – М.: Финансы и статистика, 2002.-258с
- 15.Формалев В.Ф., Ревизников Д.Л Численные методы – М.: Физматлит, 2004 – 400с
- 16.Заварынин В.М. Житомирский В.Г Численные методы,- М.: Просвещение, 1991 – 176с
- 17.Калиткин Н.Н. Численные методы. Учебное пособие. - М.: Наука, 1978. - 512 с.

18. Поршнеv С.В. Численне методи на базі MathCAD. Уч.пособие ,СПб.: БХВ, 2005.-464с

12.2. Допоміжна

19. Дьяконов В.П. Компьютерная математика. Теория и практика.-М.: Нолидж.2001.- 1296с
20. Волков Е.А. Численне методи. - М.: Наука, 1987. - 248с
21. ДСТУ 2481-94. Системи оброблення інформації. Інтелектуальні інформаційні технології. Терміни та визначення: чинний від 1995-01-01. Офіц. вид. К. : Держстандарт України, 1994. 72с.
22. ДСТУ 2226-93. Автоматизовані системи. Терміни та визначення: чинний від 1994-01-07. Офіц. вид. К. : Держстандарт України, 1994. 91с.
23. Очков В. Ф., Богомоллова Е. П., Иванов Д. А. Физико- математические этюды с Mathcad и Интернет: Учебное пособие.— СПб.: Издательство «Лань», 2016.— 388 с.: ил.— (Учебники для вузов. Специальная литература).
24. Дьяконов В.П., Абраменкова И.В. Mathcad 8 PRO в математике, физике и Internet, - М.: Нолидж, 2000. – 512с.

13. Інформаційні ресурси

1. <http://www.ptc.com>
2. <http://www.exponenta.ru>