

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**

**Навчально-науковий інститут інформаційних технологій і механотроніки
Кафедра будівельних машин і обладнання**

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ
131БВБ9.2**

Освітній рівень	Перший (бакалавр)	
Програма навчання	вибіркова	
Галузь знань	13	Механічна інженерія
спеціальність	131	Прикладна механіка
Освітня програма	Прикладна механіка	
Обсяг дисципліни	7 кредити (210 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції (32 академічних годин), лабораторні заняття (40 академічних годин)	
Форма контролю	екзамен	

Координатор курсу: **Рогозін І.А.** доцент кафедри будівельних машин і обладнання, к.т.н.

(понад 40 публікацій наукового, науково-методичного і науково-технічного характеру, з поміж яких 2 у НБД Scopus, понад 10 статей у фахових виданнях, 6 патентів на корисну модель).

Асистент координатора:

Мета навчальної дисципліни: формування у здобувачів вищої освіти знань та навичок з розробки і використання математичних моделей для опису, дослідження і оптимізації технологічних процесів в машинобудуванні, систем автоматизованого проектування, програмних систем інженерного аналізу і комп'ютерного інжинірингу.

Компетентності за ОПІ:

ЗК 1 – здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2 – знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 7 – здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 9 – навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ФК 7 – здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.

ФК 9 – здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів.

Програмні результати навчання за ОПІ:

РН 1 – вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи.

РН 7 – застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним

документам.

PH 8 – знати і розуміти основи інформаційних технологій, програмування, практично використовувати прикладне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень.

PH 12 – навички практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE).

Передумови для вивчення дисципліни: перелік дисциплін, які мають бути вивчені раніше: «Фізика», «Вища математика», «Інформатика та програмування».

Очікувані результати навчання з дисципліни

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- головні етапи математичного моделювання технологічних процесів;
- основи розрахунку і математичного моделювання роботи основного обладнання промислових підприємств;

вміти :

- ставити задачі математичного моделювання роботи агрегатів і обладнання промислових підприємств в цілому;
- чітко виділяти вхідні та вихідні параметри для моделювання технологічного процесу;
- застосовувати математичні моделі для опису різних технологічних процесів.

Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання є досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Мінімальний пороговий рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
60-63	Е	Достатньо	Здобувач освіти має певні знання матеріалу, передбаченого робочою програмою, володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній

Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- виконання завдань на лабораторному обладнанні;
- написання рефератів із заданого переліку тем;
- екзамен.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Основи математичного моделювання						
Тема 1. Загальні поняття математичного моделювання технологічних процесів.	11	2	–	2	–	7
Тема 2. Класифікація математичних моделей. Вимоги, які ставляться до математичних моделей.	13	2	–	4	–	7
Тема 3. Основи теорії множин і теорії графів.	9	2	–	–	–	7
Тема 4. Математична постановка і вирішувальність задач оптимізації.	9	2	–	–	–	7
Тема 5. Графо-аналітичний метод вирішення задач математичного програмування.	14	2	–	4	–	8
Тема 6. Методи вирішення задач лінійного програмування.	10	2	–	–	–	8
Тема 7. Числові методи вирішення нелінійних задач з однією змінною	10	2	–	–	–	8
Тема 8. Числові методи вирішення нелінійних задач з багатьма змінними.	10	2	–	–	–	8
Тема 9. Методи вирішення багатокритеріальних задач оптимізації.	14	2	–	4	–	8
Разом за модулем 1	100	18	–	14	–	68
Модуль 2						
Змістовий модуль 2. Моделювання технологічних процесів промислових підприємств						
Тема 1. Математичне моделювання силової взаємодії в зоні різання при виготовленні деталей на верстатах.	13	2	–	4	–	7
Тема 2. Математичне моделювання пружних деформацій в технологічній системі.	13	2	–	4	–	7
Тема 3. Математичне моделювання точності обробки деталей на верстатах.	13	2	–	4	–	7
Тема 4. Математичне моделювання управління продуктивністю, собівартістю і точністю обробки деталей на метало ріжучих верстатах.	13	2	–	4	–	7
Тема 5. Об'ємне планування роботи технологічних верстатних систем.	12	1	–	4	–	7
Тема 6. Основи теорії масового обслуговування.	8	1	–	–	–	7
Тема 7. Математичні моделі найпростіших систем масового обслуговування.	8	1	–	–	–	7
Тема 8. Основи теорії продуктивності та надійності автоматичних і автоматизованих верстатних систем.	8	1	–	–	–	7
Тема 9. Продуктивність і надійність автоматичних і автоматизованих верстатних систем.	12	1	–	4	–	7

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Тема 10. Планування в технологічних системах на основі теорії розкладів.	10	1	–	2	–	7
Разом за модулем 2	110	14	–	26	–	70
Усього годин	210	32	–	40	–	138

Методи контролю

При організації навчання за кредитно-модульною системою для визначення рівня знань студентів застосовується процедура формування підсумкової оцінки з навчальної дисципліни за двома складовими – результатами поточної навчальної діяльності та результатами діагностики якості знань при складанні екзамену. Поточна навчальна діяльність передбачає послідовне і систематичне накопичення балів за виконання всіх запланованих видів робіт.

Система контролю успішності студента включає наступні різновиди: поточний, модульний, підсумковий модульний та семестровий (академічний) контроль.

Поточний контроль здійснюється під час проведення лабораторних та практичних занять і має на меті перевірку і визначення рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Форми проведення поточного контролю під час навчальних занять можуть бути різними: усне опитування, обговорення проблемних питань, розв'язання ситуаційних завдань, виконання тестів, виконання аудиторних та позааудиторних контрольних робіт тощо.

Модульний контроль за окремим модулем може здійснюватися як під час проведення останнього лабораторного заняття в межах окремого модуля, так і у вигляді проведення модульної контрольної роботи.

Підсумковий модульний контроль є відображенням рівня опрацювання студентом теоретичного та практичного матеріалу, рівня засвоєння ним вказаного матеріалу. Підсумковий модульний контроль відображає результат накопичення студентом балів (від 1 до 100 балів) в процесі поточної навчальної діяльності.

При семестровому контролі враховуються результати всіх попередніх видів контролю вивчення навчальної дисципліни.

Загальна підсумкова оцінка з навчальної дисципліни виводиться із суми балів за поточну успішність та за складання екзамену.

Рекомендована література

Базова

1. Моделювання та оптимізація систем: підручник / Дубовой В. М., Кветний Р. Н., Михальов О. І., Усов А. В. – Вінниця : ПП «ГД«Еднльвейс», 2017. – 804 с.
2. Дубовой В. М. Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів і систем керування: навчальний посібник / В. М. Дубовой. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 308 с.
3. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень / під заг. ред. Р. Н. Кветного – Вінниця : ВНТУ. 2012. – ч. 1– 196 с.; ч. 2 – 230 с.
4. Усов А. В. Математичні методи моделювання : підручник / А. В. Усов, О. С. Савельєва, І. І. Становська – Одеса : Пальміра, 2011. – 500 с.
5. Математичне моделювання: навчальний посібник / В.Г. Маценко. –Чернівці: Чернівецький національний університет, 2014.–519 с.

Допоміжна

1. Бенерджи П., Баттерфилд Р. Методи граничних елементів у прикладних науках / Пер. з англ. – М.: Мир, 1984. – 494 с.
2. Григоренко Я.М., Панкратова Н.Д. Обчислювальні методи в задачах прикладної математики. – К.: Либідь, 1995. – 280 с.
3. Тарасик В.П. Математическое моделирование технических систем. Учебник для вузов. – М.: Дизайн-ПРО, 2004. – 370 с.
4. Фишер Р.А. Статистические методы для исследователей. – М.: ИИЛ, 1958. – 500 с.