

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра «Машинобудування, мехатроніки і робототехніки»

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ**

м. Кропивницький – 2021

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до дисципліни
3. Мета і завдання дисципліни
4. Формат дисципліни
5. Результат навчання
6. Обсяг дисципліни
7. Ознаки дисципліни
8. Пререквізити
9. Технічне й програмне забезпечення/ обладнання
10. Політики курсу
11. Навчально-методична карта дисципліни
12. Система оцінювання та вимоги
13. Рекомендована література

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ
Викладач	Кандидат технічних наук, доцент Годунко Максим Олегович
Контактний телефон	0669742763
E-mail:	maksimgodunko83@gmail.com
Консультації	Очні консультації за попередньою домовленістю понеділок та четвер з 14.00 до 15.00 Онлайн консультації за попередньою домовленістю Viber/ZOOM/FaceTime +380669742763 в робочі дні з 9.00 до 15.30

2. Анотація до дисципліни

Технологія машинобудування як наука займається вивченням закономірностей, що діють в процесі виготовлення машин, в цілях використання цих закономірностей для забезпечення необхідної якості машин, заданої їх кількості при найменшій собівартості. Проектування технологічних процесів збірки виробів і обробки компонентів виробів є найважливішим завданням технологічної підготовки машинобудівного виробництва, вирішити яку дозволяє використання моделей (перш за все математичних) і моделювання. Дані лекції дозволяють студентам отримати знання і уявлення про основи і методологію моделювання, про побудову і застосування моделей в технологічних процесах машинобудування.

3. Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни: підготовка студентів до вирішення дослідницьких задач машинобудування та засвоєння методів математичного моделювання складних багатофакторних технологічних процесів та явищ із застосуванням програмних засобів на базі багатоцільових систем – Mathcad.

Завдання дисципліни: засвоєння студентами методики математичного моделювання технологічних процесів комп'ютерними засобами.

4. Формат дисципліни

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднуючи їх із практичними роботами.

Формат очний (offline/Face to face).

Для заочної форми навчання:

Під час сесії формат очний (offline/Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

5. Результати навчання

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

- основні поняття та визначення математичного моделювання, цілі та принципи моделювання, аксіоми, теорії, види, функції та структуру моделей;
- технології моделювання, алгоритми побудови аналітичної моделі, алгоритми побудови емпіричної моделі;

вміти:

- формулювати задачі технологічної підготовки виробництва;
- планувати проведення повнофакторного та дробнофакторного експерименту, вибирати рівні чинників, проводити самі експерименти;
- вільно володіти інструментальною базою систем Mathcad, Delphi;
- застосовувати зазначений програмний продукт при вирішенні технологічних і конструкторських задач;

набути соціальних навичок (soft-skills):

- здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати та презентувати матеріал, взаємодіяти в проектній діяльності.

6. Обсяг дисципліни

Вид заняття	Кількість годин
Лекції	14
Практичні	28
Самостійна робота	48
Всього	90

7. Ознаки дисципліни

Рік викладання	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність кількість кредитів/годин	Кількість кредитів/годин	Кількість змістовних модулів	Вид підсумкового контролю	Нормативна/вибіркова
2021	5	10		3/90	2	залік	вибіркова

8. Пререквізити

Ефективність засвоєння змісту дисципліни «ММТП» значно підвищиться, якщо здобувач попередньо опанував матеріал таких дисциплін, як «Вища математика», «Інформатика», «Теорія різання металів», «Технологія машинобудування».

9. Технічне й програмне забезпечення/обладнання

У період сесії бажано мати мобільний пристрій (телефон) для оперативної комунікації з адміністрацією та викладачами з приводу проведення занять та консультацій. У міжсесійний період треба мати комп'ютерну техніку (з виходом у глобальну мережу) та оргтехніку для комунікації з адміністрацією, викладачами та підготовки (друку) звітів практичних завдань, тощо.

10. Політика дисципліни

Академічна доброчесність

Очікується, що здобувачем будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення. Детальніше у «Положенні про дотримання академічної доброчесності НПП та здобувачами вищої освіти» за посиланням URL:

<http://www.kntu.kr.ua/doc/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%20%D0%B4%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%97%20%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%BE%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96%20%D0%9D%D0%9F%D0%9F%20%D1%82%D0%B0%20%D0%B7%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%83%D0%B2%D0%B0%D1%87%D0%B0%D0%BC%D0%B8%20%D0%B2%D0%B8%D1%89%D0%BE%D1%97%20%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B8%20%D0%A6%D0%9D%D0%A2%D0%A3.pdf>

Відвідування занять

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі здобувачі відвідають лекції і практичні заняття курсу. Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Поведінка на заняттях

Недопустимість: запізнь на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання

11. Навчально-методична карта дисципліни

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття/ формат)	Матеріал	Література, інформацій ні ресурси	Завдання/ години	Вага оцінки	Термін виконання
1	2	3	4	5	6	7	8
Змістовий модуль 1. Основи теорії моделювання							
Тиж.1 1 пара за розкладом 1 год.20хв.	Тема 1. Моделі. Моделювання.	Практичні заняття Face to face	Методичні рекомендації, наочні зразки	[1] с 4...6 [7] с 13...18	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал -бгодини	12 балів	Самостійна робота до 2 тижнів
Тиж.3 1 пара за розкладом 1 год.20хв.	Тема 3. Математичне моделювання.	Практичні заняття Face to face	Методичні рекомендації	[1] с 10...13 [6] с 24...32	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал -бгодини	12 балів	Самостійна робота до 2 тижнів
Тиж.5 1 пара за розкладом 1 год.20хв.	Тема 5. Алгоритм побудови моделі	Практичні заняття Face to face	Методичні рекомендації	[1] с 14...16 [6] с 34...38	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал -бгодини	12 балів	Самостійна робота до 2 тижнів
Тиж.7 1 пара за розкладом 1 год.20хв.	Тема 7. Побудова аналітичних та емпіричних моделей	Практичні заняття Face to face	Методичні рекомендації	с 16...23 [6] с 39...42	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал -бгодини	14 балів	Самостійна робота до 2 тижнів
	Змістовий контроль №1	тест	тест	[1]	Виконати тестове завдання	50 балів	

Змістовний модуль №2. Побудова емпіричних регресійних моделей							
Тиж.9 1 пара за розкладом 1 год.20хв.	Тема 9. Планування і проведення експерименту	Практичні заняття Face to face	Методичні рекомендації	[1] с 23...30 [7] с 53...61	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал -5години	10 балів	Самостійна робота до 2 тижнів
Тиж.11 1 пара за розкладом 1 год.20хв.	Тема 11. Регресійні моделі з однією вхідною змінною	Практичні заняття Face to face	Методичні рекомендації	[1] с 38...41 [3] с 13...45	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал -5години	10 балів	Самостійна робота до 2 тижнів
Тиж.13 1 пара за розкладом 1 год.20хв.	Тема 13. Регресійні моделі з декількома вхідними змінними	Практичні заняття Face to face	Методичні рекомендації	[1] с 50...57 [10] с 23...39	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал -5години	10 балів	Самостійна робота до 2 тижнів
Тиж.15 1 пара за розкладом 1 год.20хв.	Тема 15. Інтерпретація регресійних моделей	Практичні заняття Face to face	Методичні рекомендації	[1] с 62...67 [9] с 11...53	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал -5години	10 балів	Самостійна робота до 2 тижнів
Тиж.17 1 пара за розкладом 1 год.20хв.	Тема 17. Оптимізація регресійних моделей	Практичні заняття Face to face	Методичні рекомендації	[1] с 70...73 [9] с 58...62	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал -4години	10 балів	Самостійна робота до 2 тижнів
	Змістовний контроль №2	тест	тест	[1]	Виконати тестове завдання	50 балів	Самостійна робота до 2 тижнів

12. Система оцінювання та вимоги

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: екзамен.

Контроль знань і умінь

Контроль знань і умінь здобувачів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Постановка та рішення наукових проблем в машинобудуванні» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг здобувача із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 60 балів, і рейтингу з атестації (екзамен) – 40 балів.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання практичних індивідуальних завдань. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістові модулі.

Шкала оцінювання

Оцінка за шкалою ЄКТС	Визначення	Оцінка		
		За національною системою (екзамен, диф. залік, курс. проект, курс. робота, практика)	За національною системою (залік)	За системою ЦНТУ
A	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	Зараховано	90-100
B	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	Зараховано	82-89
C	ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок			74-81
D	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	Зараховано	64-73
E	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії			60-63

FX	НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібнопопрацювати перед тим, якперескласти	2 (незадовільно)	Незараховано	35-59
F	НЕЗАДОВІЛЬНО –необхіднасерйозна подальша робота			1-34

Критерії оцінювання. Знання здобувачів вищої освіти оцінюється при проведенні екзаменаційного контролю як з теоретичної, так і з практичної підготовки за такими критеріями:

– "відмінно" – здобувач вищої освіти досконало засвоїв теоретичний матеріал,глибоко і всебічно знає зміст навчальної дисципліни, основні положення науковихпершоджерел та рекомендованої літератури, логічно мислить і будує відповіді, вільновикористовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлюєсвоє ставлення до тих чи інших проблем, демонструє високий рівень засвоєнняпрактичних навичок;

– "добре" – здобувач вищої освіти добре засвоїв теоретичний матеріал,аргументовано викладає його, володіє основними аспектами з першоджерел тарекомендованої літератури, має практичні навички, висловлює свої міркування зприводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіцівикладу теоретичного змісту або при аналізі практичного матеріалу;

– "задовільно" – здобувач вищої освіти, в основному, володіє теоретичними знаннямиз навчальної дисципліни, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі,але непереконливо відповідає, додаткові питання викликають невпевненість абовідсутність стабільних знань; відповідаючи на запитання практичного характеру,виявляє неточності у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх ізмайбутньою діяльністю;

– "незадовільно" – здобувач вищої освіти не опанував навчальний матеріалдисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується впершоджерелах та рекомендованій літературі, відсутні наукове мислення, практичнінавички не сформовані.

Оцінювання рівня знань студентів при вивченні рубезу 1

Показники	Оцінка в балах			
	«5»	«4»	«3»	«2»
Тестовий контроль 1	18-20	15-18	12-14	0-11
Практичне завдання 1	25	25	15-20	0-15
Самостійна робота студента	2-5	0-1	0-2	0-4
Загальна сума балів	45-50	37-44	29-36	0-30

Оцінювання рівня знань студентів при вивченні рубежу 2

Показники	Оцінка в балах			
	«5»	«4»	«3»	«2»
Тестовий контроль 2	18-20	15-18	12-14	0-11
Практичні завдання 2, 3, 4	25	25	15-20	0-15
Самостійна робота студента	2-5	0-1	0-2	0-4
Загальна сума балів	45-50	37-44	29-36	0-30

Підсумкова оцінка за семестр відповідає сумі балів за рубежем 1 і рубежем 2.

13. Рекомендована література

Базова

1. Кузьмін В. В. Математичне моделювання технологічних процесів збірки і механічної обробки виробів машинобудування: підручник для вузів / В. В. Кузьмін [і ін.]. Москва: Вища школа, 2008. 279 с.
2. Ашихмін В. Н. Вступ в математичне моделювання: навчальний посібник / В. Н. Ашихмін [і ін.]; під ред. П. Ст. Трусова. Москва: ЛОГОС, 2005. 440 с.
3. Рад Б. Я. Моделювання систем: підручник для вузів / Би. Я. Рад, С. А. Яковлев. 3-е видавництво, перероб. і доп. Москва: Вища школа, 2001. 343 с.

Допоміжна

1. Марко Кенту Delphi 6 для професіоналов. Перевели с англійского П. Анджан, А. Войтенко – СПб.: Питер, 2002. – 1088 с.
2. Калверт Чарльз Delphi 4. Самоучитель: Пер. с англ./ Чарльз Калверт – К.: Издательство «ДиаСофт», 1999. – 192 с.
3. Об'єктно-орієнтоване програмування. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт студентів денної форми навчання спеціальності «Технологія машинобудування» спеціалізація «Комп'ютерний синтез об'єктів і процесів машинобудування». Затверджено методичною радою НТУУ «Київський політехнічний інститут». Протокол №7 від 17.03.2005/ Укл. В.И.Пасічний, М.О.Луценко, Р.Р.Сімуга, - 2005.-48 с.
4. Никита Культин.Delphi 6. Программирование на Object Pascal. Спб, БХВ – Санкт-Петербург, - 2001, - 528 с.

5. Криськов О.Д., Петренко М.М. Основи комп'ютерної технології обґрунтування структури технологічних операцій (з використанням можливостей програмованих технологічних модулів). Вибрані лекції та практичні вправи. Навчальний посібник. – Кіровоград: РВЛ КНТУ, 2007. – 282 с., 93 Рис., 12 табл.
6. Архангельский А.Я. 100 компонентов общего назначения библиотеки Delphi 5 – М.: ЗАО «Издательство БИНОМ», 1999. – 272 с.: ил.

Інформаційні ресурси

1. www.moodle.kntu.kr.ua