ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра технології та автоматизації машинобудування

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Перший проректор
з науково-педагогічної роботи по
організації навчального процесу та
його науково-методичного
забезпечення

_____ Василевський О.М.
«_____» _____ 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАУЦІ ТА ОСВІТІ

підготовки магістра

галузі знань 13 – Механічна інженерія

спеціальність 131 – «Прикладна механіка»

освітня програма Технології машинобудування





Розроблено в рамках проекту “Erasmus+ (CBHE) BioArt “Інноваційна мультидисциплінарна освітня програма зі штучних імплантів для біоінженерії для бакалаврів та магістрів

”Developed in the frame of project “Erasmus+ (CBHE) BioArt “Innovative Multidisci-plinary Curriculum in Artificial Implants for Bio-Engineering BSc / MSc Degrees” (586114-EPP-1-2017-1-ES-EPPKA2-CBHE-JP).

2020 рік

Робоча програма дисципліни **«Сучасні інформаційні технології в науці та освіті»** для здобувачів освітнього ступеня **магістра** галузі знань 13 – «Механічна інженерія» спеціальності 131 – «Прикладна механіка» освітньої програми «Технології машинобудування», що введена в дію наказом ректора ВНТУ №139 від 24.06.2020 р.

2020 р. – 12 с.

Розробник:
Сухоруков С.І., к.т.н., доцент кафедри ТАМ

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри ТАМ

Протокол від «____»_____ 20____ року № ____

Завідувач кафедри _____ Козлов Л.Г.
(підпис)

Робоча програма узгоджена із змістом освітньої програми (ОП).

Гарант ОП _____ Бурєнніков Ю.А.
(підпис)

Схвалено Методичною комісією Факультету машинобудування та транспорту

Протокол від «____»_____ 20___ року № ____

Голова Методичної комісії ФМТ _____ Петров О.В.
(підпис)

Заступник декана ФМТ з НМР _____ Галущак О.О.
(підпис)

Схвалено Методичною радою ВНТУ

Протокол від «____»_____ 20___ року № ____

Голова _____ Васілевський О.М.
(підпис)

© С.І. Сухоруков, 2020 р.
© ВНТУ, 2020 рік

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 6</td><td>Галузь знань
13 –Механічна інженерія,</td><td colspan="2">нормативна</td></tr>
<tr><td>Модулів – 2</td><td rowspan="6">Спеціальність
131 – «Прикладна механіка»

Освітня програма
Технології машинобудування</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 2</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Вивчення питань теоретичного курсу дисципліни, що виносяться на самостійну роботу студента. Виконання завдань, винесених на самостійну роботу студента. Контрольна робота для студентів заочної форми навчання</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин - 180</td><td>2-й</td><td>2-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,5 самостійної роботи студента – 6,5</td><td rowspan="8">Рівень вищої освіти: другий (магістерський)</td><td>36 год.</td><td>12 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>27 год.</td><td>6 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>Не передбачені</td><td>Не передбачені</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>117 год.</td><td>162 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Залік</td></tr>
</table>

Примітка.
Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:
для денної форми навчання: 35% / 65%;
для заочної форми навчання: 10% / 90%;

Мова навчання – українська

2. Передумови для вивчення дисципліни

Дисципліна «Сучасні інформаційні технології в науці та освіті» базується на знаннях та уміннях, отриманих студентами під час вивчення дисциплін «Інформатика» та «ОНДР». Дисципліна безпосередньо пов'язана та доповнює такі дисципліни, як «Системи автоматизованого програмування верстатів з ЧПК», «Системи автоматизованого проектування технологічних процесів».

3. Мета та задачі дисципліни

Мета вивчення дисципліни. Формування у майбутнього спеціаліста системи знаний та практичних навичок по вибору та використанню сучасних інформаційних технологій при проведені наукових досліджень та навчанні.

Правильне використання інформаційних процесів є ефективним засобом підвищення продуктивності праці, зниження собівартості виробів, полегшення умов праці.

Дисципліна покликана сформулювати у студентів системний підхід по використанню інформаційних технологій при переході до інформаційного суспільства.

Завданням вивчення дисципліни. Надання студентам комплексу знань необхідних, для використання інформаційних технологій, набуття навиків самостійного проведення математичного моделювання, вибору оптимальних варіантів наукових розрахунків.

За результатами вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти набувають компетентностей:

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов;
- вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;
- здатність приймати обґрунтовані рішення;
- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування;
- здатність критичного аналізу та прогнозування параметрів працездатності нових та існуючих механічних конструкцій, машин, матеріалів і виробничих процесів машинобудування на основі знання та використання сучасних аналітичних та/або комп'ютеризованих методів і методик;

- застосування відповідних методів і ресурсів сучасної інженерії на основі інформаційних технологій для вирішення широкого кола інженерних задач із застосуванням новітніх підходів, методів прогнозування з усвідомленням інваріантності розв’язків;

- здатність поставити задачу і визначити шляхи вирішення проблеми засобами, прикладної механіки та суміжних предметних галузей, знання методів пошуку оптимального рішення за умов неповної інформації та суперечливих вимог;

- здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, інформаційні технології та прикладне комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних і наукових завдань з прикладної механіки;

- здатність генерувати нові ідеї та уміння обґрунтування нових інноваційних проектів та просування їх на ринку;

- здатність до самостійної роботи і ефективного функціонування в якості керівника групи чи структурного підрозділу при виконанні виробничих завдань, комплексних проектів, наукових досліджень. Відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди;

- здатність планувати і виконувати експериментальні дослідження, обробляти результати експерименту на основі використання сучасних інформаційних технологій та мікропроцесорної техніки, інтерпретувати результати натурних або модельних експериментів.

За результатами вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти набувають результатів навчання:

- показати теоретичні знання і практичні навички використання сучасних методів пошуку оптимальних параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного, імітаційного та комп’ютерного моделювання, зокрема і за умов неповної та суперечливої інформації.;

- продемонструвати знання структури, функціонування, технічного та програмного забезпечення інформаційно-вимірювальних комп’ютеризованих систем в машинобудівному виробництві;

- продемонструвати знання та розуміння основ організації виробничого процесу;

- продемонструвати знання організації, функціонування, технічного та програмного забезпечення інформаційно-вимірювальних комп’ютеризованих систем в наукових дослідженнях механічних систем та процесів.

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1 *Основи теорії інформаційних технологій*

Тема 1: Вступ. Поняття інформаційної технології. Доцільність та ефективність використання засобів інформатизації в науці та освіті.

Тема 2: Загальний критерій ефективності інформаційних технологій. Проблеми та критерії вибору інформаційних технологій.

Тема 3: Персональні технології PAN. Медична технологія моніторингу і розподіленого збереження і оброблення даних. Схема організації віддаленого моніторингу. Віддалений телемоніторинг з використанням імплантованих пристроїв.

Тема 4: Віддалений моніторинг пацієнтів. Моніторинг комплаєнта хворих; моніторинг симптомів астми та ХОЗЛ; неінвазивний бездротовий моніторинг рівня цукру та інсуліну; моніторинг кардіологічних хворих.

Тема 5: Основна інформація про популярні підходи до моделювання в біомеханіці

Тема 6: Основні компоненти суглобів людського тіла. Приклади моделей.

Змістовий модуль 2 Використання сучасних інформаційних технологій

Тема 7: Методи векторизації коду та побудову графіку за допомогою Matlab. Мова програмування Python.

Тема 8: Популярні чисельні методи розв'язування алгебраїчних та диференціальних рівнянь. Рівняння статики та динаміки для одномірного простору.

Тема 9: Принципи моделювання, розрахунку та візуалізації результатів для обраного суглобу тіла у статиці.

Тема 10: Принципи моделювання, розрахунку та візуалізації результатів для обраного суглобу тіла у динаміці.

Тема 11: Статистична обробка результатів вимірювань, принципи перевірки наукових гіпотез і верифікації математичних моделей

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	срс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Основи теорії інформаційних технологій												
Тема 1. Вступ. Сучасні інформаційні технології та їх використання в освіті та науці.	14	3	2	-	-	9	12	1	-	-	-	11
Тема 2. Критерії ефективності інформаційних технологій.	14	3	2	-	-	9	14	1	1	-	-	12
Тема 3. Розподілені інформаційні системи бездротового моніторингу життєво важливих функцій організму людини.	17	3	4	-	-	10	13	1	-	-	-	12
Тема 4. Бездротові технології	15	3	2	-	-	10	14	1	1	-	-	12

медичного призначення.												
Тема 5. Вступ до моделювання в біомеханіці.	15	3	2	-	-	10	13	1	-	-	-	12
Тема 6. Структурний аналіз людських суглобів та їх моделей.	15	3	2	-	-	10	14	1	1	-	-	12
Разом за змістовим модулем 1	90	18	14	-	-	58	80	6	3	-	-	71
Змістовий модуль 2. Використання сучасних інформаційних технологій												
Тема 7. Вступ до програмування в Python та Matlab	16	3	2	-	-	11	16	1	1	-	-	14
Тема 8. Вступ до чисельних методів в одновимірному просторі в статиці та динаміці	17	3	2	-	-	12	15	1	-	-	-	14
Тема 9. Тверде тіло в статиці в двох вимірах	19	4	3	-	-	12	16	1	1	-	-	14
Тема 10. Тверде тіло в динаміці в двох вимірах моделей	19	4	3	-	-	12	15	1	-	-	-	14
Тема 11. Статистична обробка результатів вимірювань	19	4	3	-	-	12	18	2	1	-	-	15
Разом за змістовим модулем 2	90	18	13	-	-	59	80	6	3	-	-	71
Індивідуальне завдання	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	20
Разом	180	36	27	-	-	117	180	12	6	-	-	162

6. Теми семінарських занять (не передбачено)

7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розробка та аналіз бездротової мережевої технології моніторингу стану фізіологічних показників об’єкту.	6
2	Створення багатотільних жорстких моделей.	7
3	Моделювання взаємодії компонентів багатотільної моделі суглобу в системі Matlab	7
4	Програмування на мові Python взаємодії компонентів багатотільної моделі суглобу	7

8. Теми лабораторних занять (не передбачено)

9. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Поняття інформатизації. Поняття інформаційного суспільства. [1]	7
2	Стратегія переходу до інформаційного суспільства. [1]	8
3	Кількісні та якісні характеристики інформації. [3]	8
4	Завдання інформаційних технологій. Етапи еволюції інформаційних технологій [6]	7
5	Типізація структур інформаційних технологій [6]	8
6	Інформаційні технології автоматизованого проектування [5]	8
7	Метод математичної індукції та дедукції та його застосування. [3]	8
8	Поняття математичного та комп'ютерного моделювання. [6]	7
9	Поняття інформаційної безпеки. [7]	8
10	Аналіз можливостей комп'ютерної анімації, графічних і математичних продуктів для відображення результатів досліджень. [6]	7
11	Підготовка до лекцій	18
12	Підготовка до практичних робіт	13
13	Підготовка до колоквіуму	10

10. Індивідуальні завдання

Обсяг і зміст індивідуальної роботи студента з дисципліни залежить від форми навчання студента. Студенти заочної форми навчання виконують контрольну роботу відповідно до рекомендацій, наведених у [3].

11. Методи навчання

Лекція, проблемна лекція, демонстрація, зокрема, з використанням технічних засобів навчання, лабораторні роботи, підготовка до лабораторних робіт, доповідей науково-дослідного характеру, зокрема, на щорічну науково-технічну конференцію викладачів, співробітників та студентів ВНТУ.

В якості технічних засобів навчання використовуються:

- персональні комп’ютери та відповідне програмне забезпечення.

12. Засоби діагностування результатів навчання

Поточний контроль, який здійснюється у формі фронтального, індивідуального чи комбінованого контролю знань студентів під час лабораторних занять.

Підсумковий контроль знань студентів проводиться шляхом складання іспиту за темами, що охоплюють весь курс дисципліни.

13. Розподіл балів, які отримують студенти

Вивчення дисципліни за КМС студентами денної форми навчання проводиться у відповідності з положенням про кредитно-модульну організацію

навчального процесу.

Таблиця 13.1 – Вид контролю – іспит

Поточне тестування та самостійна робота											Підсумковий тест (залік)	Сума
Змістовий модуль 1						Змістовий модуль 2						
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	Т10	Т11		100 балів
50 балів						50 балів						

Т1, Т2 ... Т11 – теми змістових модулів.

Таблиця 13.2 – Оцінювання знань, умінь та навичок студентів з окремих видів роботи та в цілому по модулях (в балах)

Вид роботи	Модуль	
	1	2
1. Виконання практичних робіт	20	20
2. Виконання завдань з СРС	5	5
3. Колоквіуми	25	25
Всього	50	50

Таблиця 13.3 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
82 – 89	B	добре
75 – 81	C	
64 – 74	D	задовільно
60 – 63	E	
35 – 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0 – 34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

13. Критерії оцінювання знань, умінь та навичок студентів

Рівень компетентності	**За нац. шкалою**	**За шкалою ЕКТС**	**Критерії оцінювання**
IV Високий (творчий) «5»	відмінно	A	Виставляється, якщо при відповіді на питання виявлено всебічні, систематизовані, глибокі знання матеріалу, який виноситься на контроль, уміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, знання основної і додаткової літератури, передбаченої програмою на рівні творчого використання.
III Достатній (конструк-	добре «4+»	B	Повні знання з питань і задач, що стоять перед студентом. Уміння викладати основні

тивний) «4»			ідеї. Вміння професійно відстоювати свою точку зору. Припускаються несуттєві неточності у викладенні матеріалу та у відповідях.
	добре «4»	C	Достатньо повні знання з поставлених питань і задач. Вміння викладати основні ідеї. Здатність самостійно застосовувати вивчений матеріал на рівні стандартних ситуацій, наводити окремі власні приклади на підтвердження власних тверджень. Вміння доводити правильність своїх рішень. Несуттєві неточності у відповідях та деякі нераціональності при програмуванні задач.
II Середній (репро-дуктив-ний) «3»	задовільно «3+»	D	Студент може відтворити значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання та розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати матеріал, робити висновки та розробляти програмні блоки. Пояснення неповні, нелаконічні, не завжди точні. Відповіді на питання неповні, містять неточності, при програмуванні застосовуються не найраціональніші рішення.
	задовільно «3»	E	Задовільні знання програмного матеріалу на рівні вищому за початковий. Здатність за допомогою викладача логічно відтворювати значну частину матеріалу. При відповіді на запитання виникають труднощі у деяких положеннях, відповіді не повні, програми пишуться нераціонально, не використовуються всі ефективні засоби програмування.
I Низький «2»	«незадо-вільно з можливістю повторного складання» 2	FX	Теорією володіє на рівні фрагментів, викладає матеріал уривчасто. Утруднюється в обгрунтуванні рішень, на запитання викладача дає неправильні відповіді (40-60%), пояснення не до ладу. Самостійно, без допомоги викладача, не може сформувати алгоритм рішення задачі. Програми не раціональні та неефективні, при програмуванні використовуються лише прості конструкції.
	«незадо-вільно з обов'язко-вим повторним вивченням дисципліни	F	Теорією володіє на рівні фрагментів, викладає матеріал уривчасто. Утруднюється в обгрунтуванні рішень, на запитання викладача дає неправильні відповіді (60-100%). Самостійно, без допомоги викладача, не може сформувати алгоритм рішення задачі.

	» 2		

14. Методичне забезпечення

Дисципліна «Сучасні інформаційні технології в науці та освіті» забезпечена навчально-методичним комплексом, до складу якого входять:

1. Робоча навчальна програма дисципліни.
2. Робочий план дисципліни: денна та заочна форма.
3. Папка екзаменатора (перелік питань, критерії оцінювання знань).
4. Комплект комплексних контрольних робіт.
5. Методичні вказівки до лабораторних робіт.
6. Опорний конспект лекцій.
7. Перелік питань та завдання для поточного контролю знань.
8. Методичні матеріали до самостійної та індивідуальної роботи студентів.
9. Карта забезпечення дисципліни літературою.
10. Анотація до дисципліни.

15. Рекомендована література та інформаційні ресурси

Базова література

1. Струтинський В.Б. Математичне моделювання процесів та систем механіки: Підручник. – Житомир : ЖІТІ, 2001. – 612 с.
2. Ганжела С.І. Основи інформатики з елементами програмування та сучасні інформаційні технології навчання. Ч. І. Основи інформатики / С.І. Ганжела, С.О. Шлянчак. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. – 88 с.
3. Федотова Е.Л. Информационные технологии и системы: учеб. пособие / Е.Л. Федотова. – М.: ИД “ФОРУМ”: ИНФРА-М, 2014. – 352 с.
4. Bernard Fong, A. C. M. Fong, C. K. Li. Telemedicine Technologies: Information Technologies in Medicine and Telehealth – John Wiley & Sons, 2011 – 286 p.
5. Machado M., et al. Development of a planar multibody model of the human knee joint – Nonlinear Dynamics, 2010 – 60 (3), p. 459- 478.
6. Caruntu D. I., Hefzy M. S. 3-D anatomically based dynamic modeling of the human knee to include tibiofemoral and patello-femoral joints – Journal of Biomechanical Engineering, 2004 – 126(1), p. 44- 53
7. Machado M., et al. Compliant contact force models in multibody dynamics: Evolution of the Hertz contact theory – Mechanism and Machine Theory, 2012 – Volume 53, p. 99-121.
8. Штовба С.Д. «Методи оптимізації в середовищі Matlab: Лабораторний практикум»: Навчальний посібник / МО і науки України. – Вінниця : ВДТУ, 2001. – 54с.
9. Советов, Б.Я. Информационные технологии: Учебник / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. – М. : Высш. шк., 2003. – 263 с.

Допоміжна література

10. Современные информационные технологии / Л. К. Амдилян. - М. : Знание, 1990. – 61 с.

11. Shabana A. A. Computational Dynamics – John Wiley & Sons, 2010. – 542 p.

12. Гриценко В.І., Котова А.Б., Вовк М.І., Кіфоренко С.І., Бєлов В.М. Інформаційні технології в біології та медицині. Курс лекцій: навчальний посібник. – К.: Наук. думка, 2015. – 382 с.

13. Михалевич В.М. Математичне програмування разом з Maple. Частина І. Методи розв'язування задач лінійного програмування. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2008.-158 с.

Інформаційні ресурси

14. Електронний навчальний посібник «Комп'ютерне проектування систем та процесів. Методи обчислень», авторів Квєтний Р.Н., Богач І.В., Бойко О.Р., Софина О.Ю., Шушура О.М. Режим доступу:
http://posibnyky.vntu.edu.ua/k_m/t1/173.htm