



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



АНАЛІЗ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ І СИСТЕМ

ID 6623

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	208 Агроінженерія (магістр)	Назва освітньої програми	Агроінженерія (2024)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет інженерії машин, споруд та технологій (ФМТ)	Кафедра	Каф. технічної механіки та сільськогосподарських машин (ТХ)

Викладач/викладачі

Сташків Микола Ярославович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин, [профіль на порталі "Науковці TNTU"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	підвищення загальноосвітнього теоретичного і практичного професійного рівня здобувачів вищої освіти шляхом ознайомлення з основними принципами аналізу та моделювання систем; забезпечення розуміння загальних принципів і теоретичних основ цифрового моделювання; ознайомлення з методами та сучасним програмним забезпеченням моделювання технологічних процесів і систем аграрного виробництва.
Формат курсу	Змішаний: очний та дистанційний формат; передбачає проведення лекцій та практичних робіт
Компетентності ОП	Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів вищої освіти компетентностей: – загальних: ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння аспектів професійної діяльності. ЗК4. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. – фахових: ФК1. Здатність розв'язувати складні управлінські задачі та проблеми в сфері сільськогосподарського виробництва. ФК2. Здатність здійснювати наукові та прикладні дослідження для створення нових та удосконалення існуючих технологічних систем сільськогосподарського призначення, пошуку оптимальних методів їх експлуатації. Здатність застосовувати методи теорії подібності та аналізу розмірностей, математичної статистики, теорії масового обслуговування, системного аналізу для розв'язування складних задач і проблем сільськогосподарського виробництва. ФК3. Здатність використовувати сучасні методи моделювання технологічних процесів і систем для створення моделей механізованих технологічних процесів сільськогосподарського виробництва. ФК4. Здатність застосовувати сучасні інформаційні та комп'ютерні технології для вирішення професійних завдань. ФК5. Здатність розв'язувати задачі оптимізації і приймати ефективні рішення з питань використання машин і техніки в рослинництві, тваринництві, зберіганні, первинній обробці і транспортуванні сільськогосподарської продукції. ФК7. Здатність проектувати, виготовляти і експлуатувати технології та технічні засоби виробництва, первинної обробки, зберігання та транспортування сільськогосподарської продукції. ФК11. Здатність до отримання і аналізу інформації щодо тенденцій розвитку аграрних наук, технологій і техніки в сільськогосподарському виробництві. ФК16. Здатність здійснювати експериментальні дослідження з використанням спеціалізованого обладнання та програмного забезпечення (введено ЗВО).

Програмні результати навчання з ОП	За результатами вивчення дисципліни здобувач вищої освіти повинен продемонструвати такі програмні результати навчання: ПРН1. Володіти комплексом необхідних гуманітарних, природничо-наукових та професійних знань, достатніх для досягнення інших результатів навчання, визначених освітньою програмою; ПРН2. Розробляти енергоощадні, екологічно безпечні технології виробництва, первинної обробки і зберігання сільськогосподарської продукції; ПРН7. Планувати наукові та прикладні дослідження, обґрунтовувати вибір методології і конкретних методів дослідження; ПРН8. Створювати фізичні, математичні, комп'ютерні моделі для вирішування дослідницьких, проектувальних, організаційних, управлінських і технологічних задач; ПРН9. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та сучасні інформаційні технології для вирішення професійних завдань; ПРН16. Створювати і оптимізувати інноваційні техніко-технологічні системи в рослинництві, тваринництві, зберіганні продукції і технічному сервісі; ПРН22. Застосовувати сучасні методи натурних та імітаційних досліджень процесів, машин та обладнання аграрного виробництва. Використовувати спеціалізоване обладнання та програмне забезпечення для реалізації досліджень та обробки експериментальних даних. Впроваджувати на практиці результати досліджень для підвищення ефективності інженерних рішень в аграрному виробництві (введено ЗВО).
Обсяг курсу	Очна (денна) форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 4; лекції — 14 год.; практичні заняття — 28 год.; самостійна робота — 78 год.; Заочна форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 4; лекції — 10 год.; практичні заняття — 6 год.; самостійна робота — 104 год.;
Ознаки курсу	Рік навчання — 1; семестр — 1; Обов'язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 2;
Форма контролю	Поточний контроль: модульне тестування, захист результатів практичних робіт Підсумковий контроль: екзамен

Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення

Передумовою до вивчення дисципліни є набуті компетентності, що визначені програмою фахового вступного випробування при вступі на ОПП Агроінженерія, які отримані як результат здобуття освіти на інших освітніх програмах (чи інших форм здобуття освіти).

Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення

Матеріально-технічне та інформаційне забезпечення:

- мережа комп'ютерів Artline Home G43 (12th Gen Intel(R) Core(TM) i5-12400 2.50GHz, DDR4 8 Gb);
- обчислювальний модуль для цифрового моделювання (E-ATX Motherboard Intel Dual CPU (HUANANZHI F8D PLUS LGA 2011-3), 2 × CPU Intel XEON E5 2696 V3 (36 core, 72 threads), DDR4 128 Gb ESS REGG, 2 × NVIDIA GeForce GTX 1080 Ti (2 × 11 Gb GDDR5X), M.2 NVME NGFF USB3.0, SSD 512 Gb);
- 3D сканер Sense™;
- 3D принтер Anycubic i3 Mega;
- програмне забезпечення (SolidWorks, Ansys Workbench, Ansys Rocky).

СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Лекція 1. Поняття про системи та системний аналіз. Історія розвитку системних уявлень. Предмет системного аналізу. Системи та їх класифікація. Технічні , технологічні та аграрні системи с.-г. виробництва. Закони розвитку технічних систем.	2	1
Лекція 2. Аналіз технічних та технологічних систем Види та етапи проведення системного аналізу. Техніко-економічний аналіз. Статистичний аналіз в агроінженерії. Інженерний аналіз технічних систем. Структурний аналіз технічних систем. Функціонально вартісний аналіз. Функціональне моделювання систем.	2	1
Лекція 3. Теорія побудови моделей Методи дослідження технологічних процесів. Поняття моделі і моделювання. Взаємозв'язок моделі та системи. Класифікація моделей і види моделювання. Методи і принципи побудови моделей. Технологія моделювання.	2	2
Лекція 4. Цифрове моделювання (Digital Simulation) Доцільність використання цифрового моделювання. Методи проектування цифрових моделей. Розроблення концепції цифрової моделі. Програмна реалізація цифрової моделі. Перевірка достовірності та адекватності цифрової моделі.	2	2
Лекція 5. Методи та засоби цифрового моделювання Етапи і способи побудови цифрових моделей. Інформаційні технології в моделюванні процесів і систем. Проекційно - сіткові методи. Дискретно – елементні методи. Обчислювальна гідро - газодинаміка. Імітаційне моделювання. Програмне забезпечення моделювання.	2	2
Лекція 6. Фізичне моделювання процесів і систем аграрного виробництва Основи фізичного моделювання об'єктів. Методи отримання критеріїв подібності. Метод аналізу рівнянь. Метод аналізу законів. Метод аналізу розмірностей.	2	1
Лекція 7. Оптимізація технологічних процесів і систем Поняття про оптимізацію. Критерій оптимальності. Обмеження оптимізації. Загальна постановка задачі оптимізації. Методи рішення задач оптимізації. Проблема багатокритеріальності.	2	1
РАЗОМ:		14 10

Практичні заняття (теми)

Годин
ОФЗО **ЗФЗО**

Тема 1. Методологія аналізу технічних процесів і систем

2

0,25

Тема 2. Методологія моделювання процесів і систем

2

0,25

Тема 3. Побудова моделей стержневих конструкцій

2

0,25

Тема 4. Побудова моделей засобів агровиробництва

2

0,25

Тема 5. Аналіз напружено – деформованого стану конструкцій

2

0,5

Тема 6. Частотний аналіз

2

0,5

Тема 7. Кінематичний аналіз

2

0,5

Тема 8. Моделювання транспортування дискретних матеріалів

2

0,5

Тема 9. Моделювання процесу змішування сипких матеріалів

2

0,5

Тема 10. Моделювання процесу подрібнення матеріалу

2

0,5

Тема 11. Моделювання взаємодії робочих органів з ґрунтом

2

0,5

Тема 12. Моделювання потоків

2

0,5

Тема 13. Моделювання рідини з вільною поверхнею

2

0,5

Тема 14. Моделювання теплових процесів

2

0,5

РАЗОМ:

28

6

Курсова робота/проект

Мета виконання курсової роботи	Метою виконання курсової роботи з дисципліни «Моделювання сільськогосподарських процесів та машин» є систематизація, закріплення та розширення теоретичних знань, їхнє застосування для вирішення конкретного практичного завдання відповідно до вимог формування компетентностей згідно освітньої програми «Моделювання сільськогосподарських процесів та машин».
Завдання курсової роботи	Курсова робота з дисципліни «Аналіз та моделювання технологічних процесів і систем» є самостійною роботою здобувача освіти, що забезпечує набуття практичних навичок аналізу досліджуваних процесів та формування рекомендацій для покращення їх ефективності. Здобутий досвід позитивно використовується студентами для підготовки кваліфікаційної роботи при здобутті освітнього ступеня «магістр». Мета роботи – систематизувати, поглибити і закріпити набуті знання, розвинути навички самостійного вирішення організаційних і технічних задач, які виникають у сільськогосподарському виробництві, а також розвиток творчої діяльності. При виконанні курсової роботи студенти повинні проявити ґрунтовні знання з фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін. Тема курсової роботи призначається за вибором студента на основі тематик, сформованих у відповідності до навчальних планів підготовки «магістрів» даної спеціальності та робочої програми дисципліни «Аналіз та моделювання технологічних процесів і систем». Зміст завдання курсової роботи полягає у розробці цифрової моделі об'єкту дослідження та проведення аналізу досліджуваних параметрів модельованого об'єкта. Об'єктом дослідження в загальному випадку може бути обране будь-яке явище або процес, що породжує проблемну ситуацію і обране для вивчення. Бажано, щоб обраний об'єкт дослідження мав безпосереднє відношення до процесів та систем аграрного виробництва.
Структура курсової роботи	Титульний лист; завдання на курсову роботу; анотація; зміст; перелік умовних позначень; вступ; основна частина; висновки; список використаних джерел; додатки.
Обсяг курсової роботи	Рекомендований обсяг - 25-35 сторінок.
Етапи виконання	Вибір та затвердження теми курсової роботи; критичний аналіз нормативно-правової бази, спеціальної літератури з проблем, що розглядаються, пошук додаткових джерел інформації; складання плану курсової роботи; узагальнення та аналіз накопиченого матеріалу, обробка даних, обґрунтування пропозицій; написання тексту і оформлення курсової роботи; захист курсової роботи згідно з встановленим графіком.

Оцінювання курсової роботи	Зміст курсової роботи – 75 балів, захист курсової роботи – 25 балів.
Форма контролю	Захист курсової роботи передбачає: - стислу доповідь (5 хв.) магістранта, в якій необхідно відокремити мету, об'єкт, предмет дослідження та коротко висвітлити зміст одержаних результатів дослідження. Зробити акцент на висновках та рекомендаціях. Бажано, щоб доповідь магістранта під час захисту супроводжувалась презентацією результатів, підготовленою за допомогою засобів «Microsoft PowerPoint»; - співбесіду і відповіді на запитання наукового керівника та членів комісії. Курсова робота та її захист оцінюється відповідно до вимог кредитно-модульної системи.
Технічне й програмне забезпечення	Технічні засоби для демонстрування результатів виконання курсової роботи (ноутбук, проектор). Пакет програмних продуктів Microsoft Office.

Самостійна робота:

1. Опрацювання аудиторного матеріалу

Опрацювання лекційного матеріалу за темою 1

Опрацювання лекційного матеріалу за темою 2

Опрацювання лекційного матеріалу за темою 3

Опрацювання лекційного матеріалу за темою 4

Опрацювання лекційного матеріалу за темою 5

Опрацювання лекційного матеріалу за темою 6

Опрацювання лекційного матеріалу за темою 7

Підготовка до практичної роботи № 1

Підготовка до практичної роботи № 2

Підготовка до практичної роботи № 3

Підготовка до практичної роботи № 4

Підготовка до практичної роботи № 5

Підготовка до практичної роботи № 6

Підготовка до практичної роботи № 7

Підготовка до практичної роботи № 8

Підготовка до практичної роботи № 9

Підготовка до практичної роботи № 10

Підготовка до практичної роботи № 11

Підготовка до практичної роботи № 12

Підготовка до практичної роботи № 13

Підготовка до практичної роботи № 14

2. Вивчення окремих тем або питань, що передбачені для самостійного опрацювання:

Історія розвитку моделювання систем

Чисельні методи розв'язку математичних моделей

Методологія скінченно - різницевого моделювання (FDTD)

Методологія скінченно - елементного моделювання (FEM)

Методологія скінченно - об'ємного моделювання (FVM)

Методологія дискретно-елементного моделювання (DEM)

Методологія обчислювальної гідродинаміки (CFD)

Розвиток програмних засобів реалізації чисельних методів розв'язку математичних моделей

Структура та інструментарій програмного комплексу SolidWorks

Структура та інструментарій програмного комплексу Ansys Workbench

Структура та інструментарій програмного комплексу Rocky DEM (Ansys Rocky)

Використання сучасної обчислювальної техніки для реалізації комп'ютерного моделювання. Суперкомп'ютер.

Продуктивність обчислень на CPU та GPU

Технології високопродуктивних обчислень (HPC)

Перспективи розвитку обчислювальної техніки для реалізації задач комп'ютерного моделювання

3. Виконання курсової роботи

4. Підготовка та складання підсумкового контролю

Інформаційні джерела для вивчення курсу

Навчально-методичне забезпечення

1. Сташків М.Я. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Аналіз та моделювання технологічних процесів і машин» для студентів очної (денної) та заочної форми здобуття освіти за освітньо-професійною програмою «Агроінженерія» другого рівня вищої освіти (магістр) за спеціальністю 208 Агроінженерія. Тернопіль: ТНТУ ім. І Пулюя, 2024. 61 с.
2. Сташків М.Я. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Аналіз та моделювання технологічних процесів і машин» для студентів очної (денної) та заочної форми здобуття освіти за освітньо-професійною програмою «Агроінженерія» другого рівня вищої освіти (магістр) за спеціальністю 208 Агроінженерія. Тернопіль: ТНТУ ім. І Пулюя, 2024. 52 с.
3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Моделювання та оптимізація робочих процесів машин» для студентів спеціальності 133 Галузеве машинобудування / Лук'янчук О.П. – Рівне: НУВГП, 2017. – 18 с.

Рекомендована література

Базова

1. Пальчевський Б.О. Дослідження технологічних систем (моделювання, проектування, оптимізація): Навч. посібник. Львів: Світ, 2001. 232 с.
2. Гунько І.В. Аналіз технологічних систем. Обґрунтування інженерних рішень: навч. посіб. / І.В. Гунько, О.О. Галушак, С.М. Кравець. Вінниця: ВНАУ, 2019. 216 с.
3. Томашевський В.М. Моделювання систем. К: Видав. група BVH, 2005. 352 с.
4. Смолінський С.В. Моделювання робочих процесів і машин: Навчальний посібник / С.В. Смолінський. – К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2020. – 181 с.
5. Комп'ютерне моделювання: системи і процеси: підручник / І. В. Кравченко, В.І. Микитенко, Г.С. Тимчик. – Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 225 с.
6. Моделювання систем: конспект лекцій / В. М. Задачин, І. Г. Конюшенко. Харків: Вид. ХНЕУ, 2010. – 268 с.
7. Комп'ютерне моделювання процесів та систем. Чисельні методи: підручник / С. П. Вислоух, О. В. Волошко, Г. С. Тимчик, М. В. Філіппова. – Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2021. – 228 с.
8. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень / Р.Н. Кветний, І.В. Богач, О.Р. Бойко та ін. / За ред. Р.Н. Кветного. – У двох част. – Вінниця: ВНТУ, 2012.
9. Імітаційне моделювання систем та процесів: Електронне навчальне видання. Конспект лекцій / В. Б. Неруш, В. В. Курдеча. – К.: НН ІТС НТУУ «КПІ», 2012. – 115 с.
10. Вергунова І.М. Основи математичного моделювання для аналізу та прогнозу агрономічних процесів. – К.: Нора - Прінт, 2000. – 146 с.
11. Єщенко О.А. Моделювання технологічних систем: Конспект лекцій для студ. спец. 7.05050313, 8.05050313 «Обладнання переробних і харчових виробництв» ден. і заочн. форм навчання / О.А. Єщенко, С.Ю. Лементар, Ю.Г. Змієвський, Д.В. Риндюк. – К.: НУХТ, 2014. – 157 с.
12. Кушніров П. В. Системно-структурне моделювання технологічних процесів і систем: навчальний посібник / П. В. Кушніров, А. В. Євтухов, І. М. Дегтярьов. – Суми: Сумський державний університет, 2023. – 134 с.
13. Основи роботи і вирішення задач сільського господарства в середовищі електронних таблиць EXCEL / І.Ю. Леснікова, Є.М. Харченко. – Дніпропетровськ: Пороги, 2002. - 147 с.

Допоміжна

1. Математичне моделювання новітніх технологічних систем.: Монографія / Матвійчук В.А., Веселовська Н.Р., Шаргородський С.А. Вінниця: 2021. 193 с.
2. Чуйко Г. П. Математичне моделювання систем і процесів: [навчальний посібник] / Г. П. Чуйко, О. В. Дворник, О. М. Яремчук. – Миколаїв: Вид-во ЧДУ імені Петра Могили, 2015. – 244 с.
3. Струтинський В.Б. Математичне моделювання процесів та систем механіки: Підручник. – Житомир: ЖІТІ, 2001. 612 с.
4. Кірчук Р.В., Дударєв І.М. Математичне моделювання машин: Навчальний посібник. – Луцьк: Ред.-вид. відділ Луцького НТУ, 2014. – 134 с.
5. Моделювання електромеханічних систем: Підручник / О.П. Чорний, А.В. Луговой, Д.Й. Родькін, Г.Ю. Сисюк, О.В. Садовой – Кременчук, 2001. – 410 с.
6. Хусаїнов Д.Я. Введення в моделювання динамічних систем: Навч. посібник / Д.Я. Хусаїнов, І.І. Харченко, А.В. Шатирко. К.: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2010. 132 с.
7. Математичне моделювання технічних і технологічних процесів на ПЕОМ: Конспект лекцій / Шебаніна О.В., Могильницька А.М., Хилько І.І. та ін. Миколаїв: Миколаївський національний аграрний університет, 2020. 105 с.
8. Математичне моделювання систем і процесів: Навчальний посібник / Н. В. Богданова, О. В. Богданов. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 85 с.
9. Великодний С.С. Моделювання систем: конспект лекцій. Одеський державний екологічний університет, 2018. – 186 с.
10. Польовий, А. М. Моделювання гідрометеорологічного режиму та продуктивності агроєкосистем : [підручник] / А. М. Польовий; МОН України; Одес. держ. еколог. ун-т. – Одеса : Екологія, 2013. – 432 с.
11. Комп'ютерне моделювання фізіологічних систем людини. Навчально – методичний посібник для студентів всіх форм навчання ЗДІА спеціальності 6.09.0800 «Фізична та біомедична електроніка» за спрямуванням «Електроніка» / Е. Я. Швець, О.О. Кісарін. – Запоріжжя, 2009. – 175 с.
12. Бахрушин В.Є. Математичні основи моделювання систем: Навчальний посібник для студентів. - Запоріжжя: Класичний приватний університет, 2009. - 224 с.
13. Конспект лекцій з дисципліни "Математичне моделювання та застосування ЕОМ в хімічні технології" для студентів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» напрямку Укл.: Іванченко А.В. Кам'янське: ДДТУ, 2016. – 48 с.
14. Кінцево-елементне моделювання в інженерних розрахунках: Підручник / М-во освіти і науки України, Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського, Нац. ун-т харч. вир-в, Ін-т техн. теплофізики НАН України ; Н.М. Лавріненко, В.О. Сукманов, А.О. Авраменко, А.І. Українець, Д.С. Афенченко, А.В. Шульга. – Донецьк: ДонНУЕТ, Норд-Прес, 2008. – 668 с.
15. Understanding Discrete Element Method [Режим доступу: <https://www.ansys.com/blog/what-is-discrete-element-method>]
16. Lyashuk Oleg, Stashkiv Mykola, Palaniza Yuri, Khoroshun Roman and Mironov Dmytro (2024). Fourier Model Fitting for Vibration Analysis of Car Wheel Suspension Enhanced Damping System. The 4th International Workshop on Information Technologies: Theoretical and Applied Problems 2024 (ITTAP 2024). Vol. 3896, 146-164.
17. Lyashuk, Oleg; Diachun, Andrii; Tkachenko, Ihor; Stashkiv, Mykola; Babii, Andrii; Pankiv, Maria; Babiak, Zhanna; Marunych, Alexander; Lakh, Oleg; Starikh, Artur. Investigation of the bulk material movement kinematics in conical screw conveyor. INMATEH - Agricultural Engineering, 2024, Vol 74, Issue 3, 724. DOI: 10.35633/inmateh-74-65.
18. Stashkiv Mykola (2023). Field Test Data Processing for the Implementation of Accelerated Rig Test of Sprayer Booms. The 3rd International Workshop on Information Technologies: Theoretical and Applied Problems 2023 (ITTAP 2023). Vol. 3628. 690-701.
19. Lyashuk Oleg, Stashkiv Mykola, Lytvynenko Iaroslav, Sakhno Volodymyr, Khoroshun Roman (2023). Information Technologies Use in the Study of Functional Properties of Wheeled Vehicles. The 3rd International Workshop on Information Technologies: Theoretical and Applied Problems 2023 (ITTAP 2023). Vol. 3628.

20. Lyashuk, O., Levkovych, M., Vovk, Y., Gevko, I., Stashkiv, M., Slobodian, L., Pyndus, Y. The study of stress-strain state elements of the truck semi-trailer body bottom. *Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport*. 2023, 118, 161-172.
21. Stashkiv Mykola, Pidgurskyi Ivan, Pidluzhnyi Oleh, Pidgurskyi Mykola, Levkovych Mykhaylo, Skliarov Ruslan, Mushak Andriy (2022). Analysis of the stress-strain state of the vehicle frame by finite element method // *Scientific Journal of TNTU*. – Ternopil: TNTU, 2022. – Vol. 108. – No 4. – P. 89 – 102.
22. Hud, V.; Lyashuk, O.; Hevko, I.; Ungureanu, N.; Vladut, N.-V.; Stashkiv, M.; Hevko, O.; Pik, A. Enhancement of Agricultural Materials Separation Efficiency Using a Multi-Purpose Screw Conveyor-Separator. *Agriculture* 2023, 13, 870. <https://doi.org/10.3390/agriculture13040870>
23. Сташків М.Я. Застосування цифрової симуляції для дослідження процесів масообміну в аграрному виробництві / М.Я. Сташків, І.М. Підгурський, А.Й. Матвіїшин // Проблеми теорії проектування та виготовлення транспортно-технологічних машин : зб. тез доповідей міжнар. наук.-техн. конф. присвячена пам'яті професора Гевка Богдана Матвійовича. Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін.]. – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2021. – С. 59 - 60.
24. Сташків М. Дискретно-елементне моделювання взаємодії корпусу відвального плуга з ґрунтом / М. Сташків, Р. Булаєнко, І. Борис. // Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва: проблеми теорії та практики: зб. тез доповідей міжнар. наук.-практ. конф. присвяченої 90-річчю від дня народження професора Рибак Тимотія Івановича та 60-річчю кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин. – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2022. С. 111-112.
25. Сташків М. Модальний аналіз штанги широкозахватного польового обприскувача / М. Сташків, М. Підгурський, І. Підгурський, І. Борис // Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва: проблеми теорії та практики: зб. тез доповідей міжнар. наук.-практ. конф. присвяченої 90-річчю від дня народження професора Рибак Тимотія Івановича та 60-річчю кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин. – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2022. – с. 145 - 146.
26. Сташків М. Моделювання переміщення наливних вантажів при перевезенні автомобільним транспортом / М. Сташків, О. Цьонь, В. Антонюк // Матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки». Кропивницький: ЦНТУ. 2023. – С. 111 – 112.
27. Сташків М.Я. Моделювання роботи розпилювача польового штангового обприскувача / М. Я. Сташків, Р. О. Булаєнко, І. М. Борис // Актуальні задачі сучасних технологій: зб. тез доповідей XII міжнар. наук.-практ. конф. Молодих учених та студентів. Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін.]. – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2023. – С. 113 – 114.

Політики курсу

Політика контролю	Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен. Можливий ректорський контроль.
Політика щодо консультування	Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі . Консультування передбачено як очно ,так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.
Політика щодо перескладання	Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.
Політика щодо академічної доброчесності	При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі практичні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів, які отримують студенти за курс

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Теоретичний курс	Практичне завдання	100
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота				
16	21		17	21		15	10	
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів			
Лекція 1	Практична робота №1	3	Лекція 4	Практична робота №8	3			
Лекція2	Практична робота №2	3	Лекція 5	Практична робота №9	3			
Лекція 3	Практична робота №3	3	Лекція 6	Практична робота №10	3			
	Практична робота №4	3	Лекція 7	Практична робота №11	3			
	Практична робота №5	3		Практична робота №12	3			
	Практична робота №6	3		Практична робота №13	3			
	Практична робота №7	3		Практична робота №14	3			

Розподіл балів, які отримують студенти за виконання та захист КР

Модуль 1		Модуль 2		Підсумковий контроль	Разом за КР
Виконання розділу 1		Виконання розділу 2		Захист КР	100
35		40		25	
Види робіт	К-ть балів	Види робіт	К-ть балів		
Етап 1.1	7	Етап 2.1	8		
Етап 1.2	7	Етап 2.2	8		
Етап 1.3	7	Етап 2.3	8		
Етап 1.4	7	Етап 2.4	8		
Етап 1.5	7	Етап 2.5	8		

Розподіл оцінок

Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
75-81	C	Добре
67-74	D	Задовільно
60-66	E	Задовільно
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	Незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

Затверджено рішенням кафедри ТХ, протокол №1 від «29» серпня 2024 року.

ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньої програми д-р техн. наук, завідувач кафедри ТХ

Андрій БАБІЙ