Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
(назва , факультету)
Кафедра фізики, інженерної механіки та безпеки виробництва
(назва кафедри)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Проректор **з навчально-виховної роботи**
Віталій БОЯРЧУК

“_____”_____2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Інженерна механіка (теоретична механіка та опір матеріалів)
(назва навчальної дисципліни)
спеціальність 208 Агроінженерія (повна форма)
(шифр і назва спеціальності)

Львів

Робоча програма Інженерна механіка (теоретична механіка та опір матеріалів) для студентів

(назва навчальної дисципліни)

Спеціальності 208 Агроінженерія

Розробник: Пономаренко О.М., доцент , к.ф-м.н.

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри фізики та інженерної механіки

Протокол від “26”_____ 08 _____2024 року № 1

Завідувач кафедри фізики та інженерної механіки

_____ (___Мягкота С.В.___)

(підпис) (прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій _____

_____

Протокол від “2”_____09_____2024 року № 1

Голова методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій

_____

_____ (__Ковалишин С.Й.__)

(підпис) (прізвище та ініціали)

1. **Опис навчальної дисципліни**

Галузь знань, освітній ступінь мпеціальність
Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський) рівень
Галузь знань____20 “Аграрні науки та продовольство” _____
(шифр і назва)
Спеціальність: 208 Агроінженерія
(шифр і назва)
Характеристика навчальної дисципліни:
Обов’язкова
Кількість кредитів ____4____
Загальна кількість годин – _120_____
Індивідуальне науково-дослідне завдання –
(назва)
Вид контролю: іспит
Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – _3_____
Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):
для денної форми навчання – _87____
для заочної форми навчання – _18____

2. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. Теоретична механіка. Статика.

Тема 1.Вступ. Основні поняття статики. Найпростіші теореми статики. Збіжна система сил.

1.1. Основні поняття механіки
1.2. Методи дослідження механіки
1.3. Основні поняття статики
1.4. Аксіоми статики
1.5. Теорема про перенесення сили вздовж лінії її дії. Теорема про три не паралельні сили
1.6. Знаходження рівнодійної збіжної системи сил
1.7. Умови рівноваги збіжної системи сил

Тема 2. Теорія моментів і пар сил.

2.1. Вектор момент сили відносно точки
2.2. Алгебраїчне значення моменту сили відносно точки
2.3. Момент сили відносно осі
2.4. Теорема Варінйона про момент рівнодійної
2.5. Пара сил
2.6. Додавання пар сил в просторі та на площині

Тема 3. Довільна просторова система сил.

3.1. Лема Пуансо
3.2. Основна теорема статики

3.3. Аналітичне визначення головного вектора та головного моменту просторової довільної системи сил.
3.4. Векторна та аналітичні умови рівноваги просторової довільної системи сил
Тема 4. Довільна плоска система сил.
4.1. Головний вектор та головний момент плоскої довільної системи сил
4.2. Умови рівноваги плоскої довільної системи сил
4.3. Статично означені та статично неозначені задачі
Тема 5.Тертя. Центр ваги твердого тіла.
5.1. Види тертя
5.2. Тертя ковзання
5.3. Тертя кочення
5.4. Центр паралельних сил
5.5. Центр ваги об'ємних плоских та лінійних тіл

Розділ 2. Кінематика.

Тема 6. Кінематика точки.
6.1. Способи задання руху точки
6.2. Швидкість точки при векторному, координатному та натуральному способах задання руху
6.3. Прискорення точки при векторному, координатному та натуральному способах задання руху.
Тема 7. Поступальний та обертальний рух твердого тіла.
7.1. Теорема про траєкторії, швидкості та прискорення точок тіла при поступальному русі
7.2. Кінематичні характеристики обертального руху тіла в цілому
7.3. Рівномірний та рівнозмінний обертальний рух
7.4. Швидкість та прискорення точок тіла при обертальному русі
7.5. Перетворення найпростіших рухів твердого тіла
Тема 8. Плоский рух твердого тіла.
8.1. Означення та рівняння плоского руху твердого тіла
8.2. Кінематичні характеристики плоского руху тіла в цілому
8.3. Визначення траєкторій, швидкостей та прискорень точок тіла

Розділ 3. Динаміка.

Тема 9. Динаміка точки. Дві основні задачі динаміки точки.
9.1. Основні поняття динаміки
9.2 Закони динаміки
9.3. Диференціальні рівняння руху матеріальної точки
9.4. Дві задачі динаміки точки
Тема 10. Динаміка механічної системи. Загальні теореми динаміки.
10.1. Диференціальні рівняння руху механічної системи
10.2. Дві міри руху
10.3. Теорема про зміну про кількості руху матеріальної точки і механічної системи
10.4. Теорема про зміну кінетичної енергії матеріальної точки та механічної системи

Розділ 4. Опір матеріалів.

Тема 11. Задачі і методи ОМ. Розтяг і стиск.

11.1. Придмет і завдання опору матеріалів

11.2. Метод перерізів

11.3. Основні гіпотези опору матеріалів

11.4. Повждовжня сила, її епюра

11.5. Напруження

11.6. Закон Гука

11.7. Розрахунок на міцність при розтягу або стиску

11.8. Статично невизначені задачі при розтягу чи стиску.

Тема 12. Зсув. Розрахунки на зріз та зминання.

12.1. Деформація зсуву. Розрахунок на зріз

12.2. Чистий зсув

12.3. Закон Гука при зсуві

12.4. Практичні розрахунки на зріз та зминання

Тема 13. Геометричні характеристики поперечних перерізів стержнів.

13.1. Статичні моменти площі

13.2. Моменти інерції плоских фігур

13.3. Момент інерції відносно паралельних осей

13.4. Залежність між моментами інерції при повороті координатних осей

Тема 14. Кручення. Розрахунок круглих валів на міцність та жорсткість.

14.1. Крутний момент та епюри крутних моментів

14.2. Деформація та напруження поперечних перерізах круглого валу

14.3. Напруження в поздовжніх перерізах круглого валу

14.4. Розрахунок круглих валів на міцність та жорсткість

Тема 15. Прямий згин. Розрахунок на міцність при згині балок.

15.1. Деформація згину. Види згину

15.2.Плоский поперечний згин. Поперечна сила та згинальний моментю

15.3. Нормальні напруження при згині

15.4. Проведення розрахунку на міцність при згині балок

Тема 16. Визначення прогинів балки.

16.1. Пружна лінія балки та її диференціальне рівняння

16.2. Прогини та кути повороту поперечних перерізів балки

16.3. Узагальнене рівняння прогинів та кутів повороту поперечних перерізів

16.4. Умова жорсткості при згині

Тема 17. Дія динамічного навантаження.

17.1. Завдання розрахунку деталей машин на міцність при дії ударного навантаження

17.2. Припущення технічної теорії удару

17.3. Деформація та напруження в стержні при осьовому ударі

17.4. Деформація та напруження в стержні при скручувальному ударі

17.5. Деформація та напруження в стержні при згинальному ударі

17.6. Механічні властивості матеріалів при ударі

3. Структура навчальної дисципліни

Назви 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.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Рік підготовки 2 Семестр 3						Рік підготовки_2_ Семестр_3					
Розділ 1.												
Тема 1.	6	1	2			3	6	1				5
Тема 2	6	1	2			3	6		2			4
Тема 3.	6	1	2			3	6					6
Тема 4.	6	1	2			3	6					6
Тема 5.	6	1	2			3	6					6
Розділ 2.												
Тема 6.	6	1	2			3	6		2			4
Тема 7.	6	1	2			3	6	1	2			3
Тема 8	6	1	2			3	6					6
Розділ 3.												
Тема 9	6	1	2			3	6	1	2			3
Тема 10	5	1	1			3	5					5
Розділ 4.												
Тема 11	6	1	2			3	6	1	2			3
Тема 12	4,5	0,5	1			3	4,5					4,5
Тема 13	5,5	0,5	2			3	5,5	1	2			2,5
Тема 14	5,5	0,5	2			3	5,5					5,5
Тема 15.	3,5	0,5	1			2	3,5	1				2,5
Тема 16	3,5	0,5	1			2	3,5					3,5
Тема 17	2,5	0,5				2	2,5					2,5
Іспит	30					30	30					30
Разом за семестр	120	14	28			78	120	6	12			102

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Статика. В’язі та їх реакції. Плоска збіжна система сил.	2
2.	Плоска довільна система сил.	2
3.	Просторова довільна система сил.	2
4.	Центр ваги твердих тіл. Тертя.	2
5.	Кінематика точки. Обертальний рух твердого тіла.	2
6.	Плоский рух твердого тіла.	2
7.	Динаміка точки. І і ІІ задачі динаміки точки.	2
8.	Загальні теореми динаміки.	2

9.	Опір матеріалів. Розрахунок на міцність і жорсткість при розтягу і стиску.	2
10.	Побудова та вивчення діаграми розтягу мало вуглецевої сталі.	1
11.	Розрахунок на зріз та зминання.	2
12.	Дослідження стального зразка на зріз.	1
13.	Розрахунок валів на міцність і жорсткість при крученні.	2
14.	Дослідження круглого стального зразка на кручення.	2
15.	Згин. Побудова епюр поперечних сил та згинальних моментів.	1
16.	Розрахунок балок на міцність при згині.	1

5. Теми, винесені на самостійне вивчення

№ з/п	Назва теми
1.	Вступ. Основні поняття статики. Найпростіші теореми статики. Збіжна система сил.
2.	Теорія моментів і пар сил. Рівновага системи твердих тіл. Завдання №1. (5 балів)
3.	Довільна просторова система сил.
4.	Довільна плоска система сил.
5.	Тертя. Центр ваги твердого тіла.
6.	Кінематика точки.
7.	Поступальний та обертальний рух твердого тіла.
8.	Плоский рух твердого тіла. Завдання №2. (5 балів)
9.	Динаміка точки. Дві основні задачі динаміки точки. Інтегрування диференціальних рівнянь руху матеріальної точки. Завдання №3. (5 балів)
10.	Динаміка механічної системи. Загальні теореми динаміки.
11.	Задачі і методи ОМ. Розтяг і стиск. Завдання №4. (5 балів)
12.	Зсув. Розрахунки на зріз та зминання. Зріз і зминання. Завдання №5 (5балів)
13.	Геометричні характеристики поперечних перерізів стержнів.
14.	Кручення. Розрахунок круглих валів на міцність та жорсткість. Завдання №6. (5 балів)
15.	Прямий згин. Розрахунок на міцність при згині балок.
16.	Визначення прогинів балки.
17.	Дія динамічного навантаження.

6. Методи навчання

1. Словесні методи *(розповідь,пояснення, бесіда, лекція.)*

2. Наочні методи

– ілюстрація (презинтації, таблиці, моделі, муляжі, малюнки тощо),

-демонстрування засобу демонстрування: навчальна телепередача або кіно-відеофільм чи його фрагмент; діюча модель, дослід; експеримент, спостереження та досліди в лабораторних умовах тощо,

3. Практичні методи *Лабораторні та самостійні роботи.*

7. Методи контролю:

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне *детальний аналіз відповідей студентів***),**

2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка(*рішення задач і прикладів, виконання креслень, схем, підготовка різних відповідей, рефератів, контрольні роботи (з конкретних питань тощо),*

3. Практична перевірка*(розробка документації, виконання практичної роботи, аналіз виробничої інформацію , рішення професійних завдань, і т. д.*

4. Стандартизований контроль *(письмовий іспит).*

Види контролю: Поточний контроль

8. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50балів)								Підсумковий тест (екзамен)	Сума
розділ 1				розділ 2		розділ 3		50	100
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8		
1	6	2	1	1	2	1	6		
Розділ 4									
Т9	Т10	Т11	Т12	Т13	Т14	Т15	Т16		
6	1	7	6	2	6	1	1		

9. Очікувані результати

Розв’язання проблем методики підготовки фахівців вищої освіти аграрно-промислового комплексу в сучасних умовах вимагає надзвичайно професійного використання знань з дисципліни “Інженерна механіка”, що є поєднанням теоретичної механіки і опору матеріалів.

Теоретична механіка є однією з фундаментальних дисциплін при підготовці фахівців-аграріїв технічного напряму, вона служить науковою базою сучасної техніки і багатьох технічних дисциплін: механіки матеріалів і конструкцій, теорії механізмів і машин, теорії тракторів і автомобілів, теорії сільськогосподарських машин тощо. Подання матеріалу студентам має зв’язати курс теоретичної механіки із суміжними дисциплінами і бути прикладом практичного застосування теоретичної механіки.

Опір матеріалів є першою навчальною технічною дисципліною, яка покликана закласти і розвивати інженерний світогляд студента-аграрія. Метою курсу є

навчання студентів проводити розрахунки елементів конструкцій на міцність, жорсткість та стійкість за різних видів навантаження та їх комбінацій. Потреби аграрного та транспортного машинобудування вимагають уважного відношення до розрахунку виробів та їх елементів на міцність, що забезпечує як надійність їх експлуатації, так і раціональне використання великої кількості найрізноманітніших матеріалів. Це важливе економічне завдання може бути розв'язане лише на базі глибоких знань властивостей матеріалів і вміння виконувати точні розрахунки, спираючись на досягнення опору матеріалів та зв'язок з методами теоретичної механіки.

В результаті вивчення дисципліни «Інженерна механіка» студент повинен проявити наступні фахові компетентності та програмні результати навчання:

ФК3. Здатність використовувати основи механіки твердого тіла і рідини; матеріалознавства і міцності матеріалів для опанування будови та теорії сільськогосподарської техніки;

ФК4. Здатність до конструювання машин на основі графічних моделей просторових форм та інструментів автоматизованого проектування;

ПР07. Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської техніки.

Вірне використання знань при поєднанні теоретичної механіки та опору матеріалів дасть можливість майбутнім фахівцям аграрно-промислового комплексу створювати надійні зразки техніки.

10. Методичне забезпечення

Підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до семінарських, практичних і лабораторних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів, виконання індивідуальних завдань, курсових і дипломних робіт.

11. Рекомендована література

Основна

1. Павловський М.А. Теоретична механіка. – К.: Техніка, 2002. – 510с., 2004. – 512с.

2. Цурпал І.А. Механіка матеріалів і конструкцій. – К.: Вища освіта, 2005. – 372с.

Допоміжна

1. Писаренко Г.С., та ін. Опір матеріалів.- Київ: Вища школа, 1993 - 660с.
2. Посацький С.Л. Опір матеріалів.-К.: Вища школа, 1983.
3. Ніщенко І.О. Теоретична механіка. Статика. Методичні рекомендації до розв'язування задач та завдання для самостійної роботи студентів. ЛДАУ, 2003
4. Ніщенко І.О., Пономаренко О.М. Теоретична механіка. Статика. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт. ЛДАУ 2004.

12. Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси— книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів:
3. http://www.twirpx.com/files/machinery/mchparts/
4. https://moodle.lnup.edu.ua/