

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет інженерно-технологічний
Кафедра проектування технічних систем

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

ОК 9 «Інженерна механіка»
(обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми **Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка**


(назва)

за спеціальністю ***141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка***


(шифр, назва)

на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

Розробник:


(підпис)

Семірненко С.Л. к.т.н., доцент
(прізвище, ініціали)(вчений ступінь та звання, посада)

| | | |
|--|----------------------------------|---|
| Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри Проектування технічних систем (назва кафедри) | протокол від <u>14 червня №8</u> | |
| | Завідувач кафедри |  (підпис) Семірненко Ю.І. (прізвище, ініціали) |

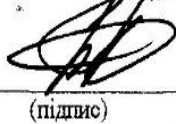
Погоджено:

Гарант освітньої програми


(підпис)

Чепіжний А.В.
(ПБ)

Декан факультету


(підпис)

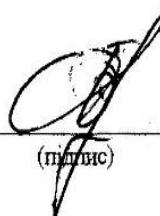
 М.Я.Довжик
(ПБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана:

Семірненко Ю.І.
(ПБ)


(ПБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації


(підпис)

Боднішине Г.О.
(ПБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 28.06, 2021 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

| Навчальний рік, в якому вносяться зміни | Номер додатку до робочої програми з описом змін | Зміни розглянуто і схвалено | | |
|---|---|---|-------------------|---------------------------|
| | | Дата та номер протоколу засідання кафедри | Завідувач кафедри | Гарант освітньої програми |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

| | | | | | | |
|------|--|--|---------------------------|------------------|---------------|-------------------|
| 1 | Назва ОК | Інженерна механіка | | | | |
| 2 | Факультет/кафедра | Інженерно-технологічний/ Проектування технічних систем | | | | |
| 3 | Статус ОК | Обов'язковий | | | | |
| 4 | Програма/Спеціальність (програми) | 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка | | | | |
| 5 | Рівень НРК | Шостий рівень | | | | |
| 6 | Семестр та тривалість вивчення | 18 тижнів (один семестр) | | | | |
| 7 | Кількість кредитів ЄКТС | | | | | |
| 8 | Загальний обсяг годин та їх розподіл | семестр | Контактна робота(заняття) | | | Самостійна робота |
| | | | Лекційні – 2 | Практичні – | Лабораторні – | 88 |
| | | | | | 238 | |
| | | | | | 118 | |
| | | Лекційні – 8 | Практичні – | Лабораторні – 16 | 66 | |
| | | Лекційні – 4 | Практичні – 6 | Лабораторні | 110 | |
| 9 | Мова навчання | державна | | | | |
| 10 | Викладач/Координатор освітнього компонента | Семірненко С.Л., к.т.н., доц./ | | | | |
| 10.1 | Контактна інформація | Аудиторія кафедри 415м, корпус №4, semirnenkosv@gmail.com | | | | |
| 11 | Загальний опис освітнього компонента | Інженерна механіка є однією з фундаментальних загальнонаукових дисциплін, яка вивчає загальні методи дослідження будови, кінематики і динаміки механізмів і машин та наукові основи їх проектування. Методи дослідження властивостей механізмів і проектування їх схем є загальними для всіх механізмів і машин незалежно від конкретного призначення. В курсі розглянуті питання структури, кінематики і динаміки механізмів і машин, основи будови та принципи розрахунку їх кінематичних і динамічних параметрів. | | | | |
| 12 | Мета освітнього компонента | Метою викладання курсу є ознайомлення студентів з методами дослідження існуючих механізмів (аналіз механізмів), проектування механізмів за заданими властивостями (синтез механізмів), а також навчити майбутніх фахівців навичкам із розв'язання різноманітних інженерних задач для подальшого використання при розробці і дослідженню нових приладів, апаратів, машин та споруд. На відміну від спеціальних інженерних дисциплін, які вивчають конкретні види машин різних галузей, інженерна механіка розглядає у першу чергу загальні питання дослідження та проектування механізмів незалежно від галузі застосування, розкриває загальні основи будови, кінематики та динаміки, які використовуються при вивченні конкретних механізмів і машин. | | | | |
| 13 | Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП | 1. Освітній компонент базується на вивченні дисциплін: вища математика, фізика, інженерна графіка та основи комп'ютерного проектування. 2. Освітній компонент є основою для вивчення дисциплін: Монтаж електрообладнання і систем керування, Контрольно-вимірювальні прилади з основами метрології, Електричні машини, Основи проектування енергетичних об'єктів АПК, Основи технічної експлуатації енергообладнання та засобів керування | | | | |
| 14 | Політика академічної доброчесності | Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на 1 бал нижче. Списування під час контрольних робіт та тестувань – заборонені. Роботи, які є копією чужої роботи оцінюються на «0» без права перездачі. | | | | |
| 15 | Посилання на курс у системі Moodle | https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=2805 | | | | |

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

| Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...» | Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП) ¹ | | | | | Як оцінюється РНД |
|---|---|--------|--------|--------|---|---|
| | ПРН-06 | ПРН-09 | ПРН-10 | ПРН-24 | | |
| ДРН 1. Аналізувати та класифікувати механізми, машини та їх основні складові елементи на практиці за різними функціональними ознаками. | | x | | x | | Тестування, захист лабораторних робіт та інд. завдань |
| ДРН 2. Аналізувати механічні характеристики робочих машин і двигунів та сили, що діють на ланки механізмів. | | x | | x | | Тестування, захист лабораторних робіт та інд. завдань |
| ДРН 3. Використовувати прикладне програмне забезпечення для різних методів дослідження механізмів і їх порівняння. Проводити дослідження, випробування та оцінювання деталей і вузлів машин в умовах експлуатації | x | | | | | Тестування, захист лабораторних робіт та інд. завдань |
| ДРН 4. Підбирати довідникову літературу, стандарти, типові конструкції і схеми механізмів під час проектування сільськогосподарських машин та інших технічних об'єктів. Вирішувати завдання проектування, експлуатації і раціонального використання технічних засобів | | | x | x | x | Тестування, захист лабораторних робіт та інд. завдань |
| ДРН 5. Формулювати і вирішувати задачі синтезу з урахуванням бажаних умов роботи механізмів і машин. Вдосконалювати технічні засоби відповідно до конкретних умов роботи. | | x | | | x | Тестування, захист лабораторних робіт та інд. завдань |

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

3 семестр осінній

| Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми | Розподіл в межах загального бюджету часу | | | Рекомендована література ² |
|---|--|-----|-------------------|---------------------------------------|
| | Аудиторна робота | | Самостійна робота | |
| | Лк | П.з | Лаб.з. | |
| Тема 1: Вступ. Основні поняття ТММ. Класифікація кінематичних пар 1. Значення і зміст курсу. 2. Деякі відомості з історії розвитку науки про машини. 3. Основні поняття і визначення курсу теорії механізмів і машин. 4. Кінематичні пари і кінематичні ланцюги. Їх класифікація. 5. Умовні зображення кінематичних пар. 6. Кінематичні з'єднання. | 2 | v | x | 1, 3, 4, 5, 9, 13, 15, 22, 24 |
| Тема 2: Структурна класифікація механізмів 1. Структурні формули кінематичних ланцюгів. 2. Основний принцип утворення механізмів. 3. Структурна класифікація плоских механізмів. | x v | v | x | 1, 3, 4, 5, 9, 11, 13, 15, 22, 24 |
| Тема 3: Методи кінематичного дослідження механізмів 1. Задачі і методи кінематичного аналізу механізмів. 2. Побудова положень ланок механізму і траєкторій окремих точок. 3. Дослідження руху механізмів методом планів швидкостей і прискорень. | x | v | x | 1, 3, 5, 10, 16, 18, 19, 21, 22, 24 |
| Тема 4: Динамічний аналіз механізмів і машин 1. Основні задачі динамічного дослідження механізмів. Сили, що діють у машинах. 2. Механічні характеристики машин. 3. Визначення сил інерції. | x | | x | 1, 2, 5, 9, 10, 13, 15, 16, 22, 24 |
| Тема 5: Синтез зубчатих механізмів 1. Види зубчастих механізмів. 2. Триланкові зубчаті механізми. 3. Багатоланкові зубчаті механізми. Загальні відомості. 4. Зубчасті механізми з нерухомими осями коліс. Зубчасті механізми з рухомими осями коліс. 5. Евольвентне зачеплення. | | | x | 1, 3, 4, 5, 10, 13, 15, 20, 22, 24 |
| Тема 6: Аналіз і синтез кулачкових механізмів 1. Види кулачкових механізмів, сфери їх застосування. 2. Основні задачі синтезу та методи їх розв'язування. 3. Основні типи кулачкових механізмів. 4. Замикання ланок кулачкового механізму. 5. Еквівалентні механізми. | | | x | 1, 2, 5, 10, 13, 15, 22, 24 |
| Тема 7: Основи надійності деталей машин 1. Основні вимоги до деталей машин. 2. Елементи теорії надійності. 3. Основи проектування деталей машин. | | | x | 6,7,8, 23, 25 |

² Конкретне джерело із основної чи додатково рекомендованої літератури

| | | | | | |
|--|---|---|----|-----|-----------------|
| 4. Вимоги щодо вибору матеріалів та методів їх зміцнення. | | | | | |
| Тема 8: Нероз'ємні з'єднання 1. Класифікація з'єднань. 2. Заклепкові з'єднання. 3. Зварні з'єднання. 4. Паяні з'єднання. 5. Клесні з'єднання. | | | x | | 6,7,8, 23, 25 |
| Тема 9: Роз'ємні з'єднання 1. Призначення, основні параметри різьб. 2. Матеріали деталей нарізних з'єднань. 3. Коефіцієнт корисної дії гвинтової пари. 4. З'єднання з натягом. | | | | | 6,7,8, 23, 25 |
| Тема 10: Загальні відомості про механічні передачі. Передачі безпосереднього контакту 1. Класифікація механічних передач. 2. Фрикційні передачі. 3. Зубчасті передачі. Способи нарізання зубів. 4. Основні розрахунки зубчастих передач. | | | | | 6, 7, 8, 23, 25 |
| Тема 11: Передачі гнучкого зв'язку 1. Класифікація пасових передач. Основні геометричні і кінематичні залежності. 2. Навантаження в пасах. 3. Перспективи розвитку пасових передач. 4. Основні геометричні та кінематичні залежності. 5. Вибір ланцюга. | | | | | 6, 7, 8, 23, 25 |
| Тема 12: Вали та вісі. Муфти 1. Призначення і класифікація валів та осей. 2. Критерії розрахунку. 3. Матеріали валів та осей. 4. Визначення критичної частоти обертання. | | | | | 6, 7, 8, 23, 25 |
| Тема 13: Підшипники ковзання 1. Призначення, будова і класифікація підшипників ковзання. 2. Критерії працездатності. 3. Мащення підшипників ковзання. | | | | | 6, 7, 8, 23, 25 |
| Тема 14: Підшипники кочення. Основи взаємозамінності деталей машин 1. Призначення, будова і класифікація підшипників. 2. Критерії роботи здатності. Підшипники для приводів. 3. Ущільнення підшипникових вузлів. 4. Основні поняття про допуски та посадки. | | | | | 6,7,8, 23, 25 |
| Тема 15: Муфти 1. Призначення, будова і класифікація муфт. 2. Глухі муфти. 3. Вибір та перевірка муфт. 4. Самокеровані муфти. | | | | | 6,7,8, 23, 25 |
| Всього | 2 | | | 88 | |
| | 2 | | | 238 | |
| | 2 | | | 118 | |
| | 2 | | | 118 | |
| x | 8 | | 16 | 66 | |
| v | 4 | 6 | | 110 | |

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

| ДРН | Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>) | Кількість годин | Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>) | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|--|-----------------|
| ДРН 1 | Викладання лекційного матеріалу. Показ прикладів розрахунків із застосуванням активних та інтерактивних методів на лекції і лабораторних заняттях. Наведення прикладів та методик інтерактивним методом | 15 | Опрацювання попередніх лекцій. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Дооформлення лабораторної роботи, виконання якої проводилось на лабораторному занятті | 15 |
| ДРН 2 | Викладання лекційного матеріалу. Показ прикладів розрахунків із застосуванням активних та інтерактивних методів на лекції і лабораторних заняттях. Наведення прикладів та методик інтерактивним методом | 15 | Опрацювання попередніх лекцій. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Дооформлення лабораторної роботи, виконання якої проводилось на лабораторному занятті | 14 |
| ДРН 3 | Викладання лекційного матеріалу, Показ прикладів розрахунків із застосуванням активних та інтерактивних методів на лекції і лабораторних заняттях. Наведення прикладів та методик інтерактивним методом | 15 | Опрацювання попередніх лекцій. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Дооформлення лабораторної роботи, виконання якої проводилось на лабораторному занятті | 15 |
| ДРН 4 | Викладання лекційного матеріалу. Показ прикладів розрахунків із застосуванням активних та інтерактивних методів на лекції і лабораторних заняттях. Наведення прикладів та методик інтерактивним методом | 15 | Опрацювання попередніх лекцій. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Дооформлення лабораторної роботи, виконання якої проводилось на лабораторному занятті | 15 |
| ДРН 5 | Викладання лекційного матеріалу. Показ прикладів розрахунків із застосуванням активних та інтерактивних методів на лекції і лабораторних заняттях. Наведення прикладів та методик інтерактивним методом і | 16 | Опрацювання попередніх лекцій. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Дооформлення лабораторної роботи, виконання якої проводилось на лабораторному занятті | 16 |

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

| № | Методи сумативного оцінювання | Бали / Вага у загальній оцінці | Дата складання |
|----|---|--------------------------------|----------------|
| 1. | Виконання і захист лабораторних та графічних робіт | 40 балів / 40% | 2-15 тиждень |
| 2. | Проміжна комп'ютерна атестація-тест множинного вибору | 15 балів / 15% | 8 тиждень |
| 3. | Підсумкова комп'ютерна атестація-тест множинного вибору | 15 балів / 15% | 15 тиждень |
| 4. | Екзамен – письмова відповідь на білет, графічне завдання. | 30 балів / 30% | |

5.2.2. Критерії оцінювання

| Компонент | Незадовільно | Задовільно | Добре | Відмінно |
|---|--|---|--|--|
| Виконання і захист лабораторних та графічних робіт | <23 балів <i>Вимоги щодо завдання не виконано</i> | 24-30 <i>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті</i> | 31-36 балів <i>Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо оформлення</i> | 40 балів <i>Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант розв'язання завдань</i> |
| Проміжна комп'ютерна атестація-тест множинного вибору | <9 балів <i>Вірних відповідей менше 8 із 15</i> | 9-10 <i>Вірних відповідей 9 або 10 із 15</i> | 11-14 балів <i>Вірних відповідей 11 або 13 із 15</i> | 15 балів <i>Вірних відповідей 15 із 15</i> |
| Підсумкова комп'ютерна атестація-тест множинного вибору | <9 балів <i>Вірних відповідей менше 8 із 15</i> | 9-10 <i>Вірних відповідей 9 або 10 із 15</i> | 11-14 балів <i>Вірних відповідей 11 або 13 із 15</i> | 15 балів <i>Вірних відповідей 15 із 15</i> |

5.3. Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

| № | Елементи формативного оцінювання | Дата |
|---|---|----------------------|
| 1 | <i>Правильно виконані графічні завдання під час проведення лабораторних занять зі зворотним зв'язком з викладачем</i> | Протягом 2-15 тижнів |
| 2 | <i>Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над графічними завданнями протягом занять.</i> | Протягом 1-15 тижнів |

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

Основні джерела

1. Кіницький Я.Т. Теорія механізмів і машин, Київ, Наукова думка, 2002 р., 660 с.
2. Кіницький Я.Т. Практикум з теорії механізмів і машин, Навчальний посібник, Львів, Афіша, 2002 р., 450 с.
3. Єременко О.І. Інженерна механіка. Частина 2. Теорія механізмів і машин. – Підручник. – Вінниця: Нова книга, 2009. – 368 с.
4. Арендаренко В. М. Теорія машин та механізмів: навчальний посібник / В.М. Арендаренко; Полтавська держ. аграр. акад. - Полтава : ПДАА, 2007. - 220 с.
5. Теорія механізмів і машин: тлумачний словник / І. П. Гречка, А. О. Зарубіна, М. А. Ткачук, О. В. Устиненко. – Харків : ТОВ «Планета-Прінт», 2020. – 56 с.
6. Деталі машин : підручник / [А.В Міняйло, Л.М. Тіщенко, Д.І. Мазоренко та ін.] - К. : Агроосвіта, 2013. - 448 с.
7. Павлице В.Г. Основи конструювання та розрахунку деталей машин. - Львів : Афіша, 2003. - 560 с.
8. Мархель І.І. Деталі машин: Навчальний посібник. К.: Алерта, 2005.

Додаткові джерела

- 9 Артоболевский И. И. Теория механизмов и машин. – М.: "Высшая школа", 1988г., 640 с.
- 10 Горов Э.А. и др. Типовой лабораторный практикум по теории механизмов и машин: Учеб. пособие для студентов вузов.-М.: "Машиностроение", 1990г.
- 11 Фролов К.В. Теория механизмов и машин. – М.: "Высшая школа", 1987г.

Методичне забезпечення

| | |
|----|--|
| 12 | Семірненко С.Л. Теорія механізмів і машин. Методичні вказівки щодо практичних занять на тему: Кулачкові механізми. Для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності 208 Агроінженерія /Суми, 2021 рік, 26 стор., 9 бібл. |
| 13 | Семірненко С.Л. Теорія механізмів і машин. Методичні вказівки для самостійної роботи (СР) для студентів 2 курсу (1ст) денної та 2 курсу заочної форми навчання спеціальність: 208 Агроінженерія» / Суми, 2020 рік, 36 стор., табл. 7, рис. 7, бібл. 11. |
| 14 | Семірненко С.Л. Теорія механізмів і машин. Конспект лекцій. Частина 2. Для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності 208 Агроінженерія /Суми, 2019 рік, 70 стор., 10 біб, табл. 2, рис. 25. |
| 15 | Семірненко С.Л. Теорія механізмів і машин. Конспект лекцій. Частина 1. Для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності 208 Агроінженерія /Суми, 2018 рік, 64 стор., 10 біб, табл. 2, рис. 43. |
| 16 | Семірненко С.Л. Теорія механізмів і машин. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт по темі: «Структурний аналіз і кінематичне дослідження механізмів» для студентів 2 курсу (1 ст) денної і заочної форм навчання підготовки бакалаврів, спеціальність: 208 Агроінженерія / Суми, 2017 рік, 42 стор., 8 біб, рис. 24. |
| 17 | Теорія механізмів і машин. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт по темі: «Динамічний аналіз механізмів» для студентів денної і заочної форм навчання підготовки бакалаврів, спеціальність: 208 Агроінженерія / Суми, 2017 рік, 32 стор., 8 біб, рис. 12. |

| | |
|----|--|
| 18 | Теорія механізмів і машин. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт по темі: «Кінематичне дослідження механізмів» для студентів денної і заочної форм навчання підготовки бакалаврів, спеціальність: 208 Агроінженерія / Суми, 2017 рік, 61 стор., 10 біб, рис. 30. |
| 19 | Інженерна механіка (розділ «Теорія механізмів і машин»). Конспект лекцій для студентів 2 курсу, денної та заочної форм навчання / Суми, 2020 рік, 66 стор, бібл. 9, рис. 28. |
| 20 | Інженерна механіка. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт по темі: «Синтез зубчастих зачеплень» для студентів денної і заочної форм навчання підготовки бакалаврів, спеціальність: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка /Суми, 2020 рік, 22 стор., 9 біб, рис. 6. |
| 21 | Інженерна механіка. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт по темі: «Аналіз механізмів» для студентів денної і заочної форм навчання підготовки бакалаврів, спеціальність: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка /Суми, 2019 рік, 24 стор., 10 біб, рис. 27. |

Програмне забезпечення

22. <http://dwg.ru/dnl/3940>

23. Електронний ресурс навчально-методичного забезпечення СНАУ

[Курс: Теорія механізмів і машин частина 1 \(snau.edu.ua\)](http://snau.edu.ua)

[Курс: Теорія механізмів і машин частина 2 \(snau.edu.ua\)](http://snau.edu.ua)

[Курс: Інженерна механіка \(snau.edu.ua\)](http://snau.edu.ua)

24. [Kinitskiy_2004_272.pdf \(vntu.edu.ua\)](http://vntu.edu.ua)

25. А.В. МІНЯЙЛО, Л.М. ТИЩЕНКО, Д.І. МАЗОРЕНКО, В.І. ДИРДА, В.С. ЛОВЕЙКІН, Ю.О. БОРХАЛЕНКО ДЕТАЛІ МАШИН. Підручник <https://docplayer.net/86846114-A-v-minyaylo-l-m-tishchenko-d-i-mazorenko-v-i-dirda-v-s-loveykin-yu-o-borhalenko-detali-mashin-pidruchnik.html>