

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

**Робоча програма (силабус) освітнього компонента**

ОК9 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),  
(підпис)

Тарельник Н.В. к.е.н., доцент  
(прізвище, ініціали)(вчений ступінь та звання, посада)

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

Погоджено:

Гарант освітньої програми

(підпис)

А.В.Чепіжний  
(ПБ)

Декан факультету

(підпис)

М.Я.Довжик  
(ПБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана:

Чепіжний. А.В.  
(ПБ)

Рибенко І.О.  
(ПБ)

Методист відділу якості освіти,  
ліцензування та акредитації

(підпис)

Бадюшина Р.В.

Зареєстровано в електронній базі: дата: 2017 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   | ОК9 Інженерна механіка  |      |                        |      |             |      |                   |      |
| 2.   | Факультет/кафедра  | Інженерно-технологічний факультет / кафедра<br>Проектування технічних систем  |      |                        |      |             |      |                   |      |
| 3.   | Статус ОК  | Обов'язковий  |      |                        |      |             |      |                   |      |
| 4.   | Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для<br>(заповнюється для обов'язкових ОК) | «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» |      |                        |      |             |      |                   |      |
| 5.   | Рівень НРК   | 6 рівень  |      |                        |      |             |      |                   |      |
| 6.   | Семестр та тривалість вивчення   | 2 семестр   |      |                        |      |             |      |                   |      |
| 7.   | Кількість кредитів ЄКТС  | 5   |      |                        |      |             |      |                   |      |
| 8.   | Загальний обсяг годин та їх розподіл<br><br>2 семестр – 150 год.                                 | Контактна робота(заняття)   |      |                        |      |             |      | Самостійна робота |      |
|      |  | Лекційні  |      | Практичні /семинарські |      | Лабораторні |      |                   |      |
|      |  | Денна   | Заоч | Денна                  | Заоч | Денна       | Заоч | Денна             | Заоч |
|      |  | 30  | -    | 14                     | -    | 16          | -    | 90                | -    |
| 9.   | Мова навчання  | українська  |      |                        |      |             |      |                   |      |
| 10.  | Викладач/Координатор освітнього компонента   | Тарельник Н.В., доцент  |      |                        |      |             |      |                   |      |
| 10.1 | Контактна інформація   | Аудиторія кафедри 415м, корпус №4,<br>natasha-tarelnik@ukr.net  |      |                        |      |             |      |                   |      |

|     |  |  |
|-----|--|--|
| 11. | Загальний опис освітнього компонента                               | Дана дисципліна є основою для забезпечення міцності, жорсткості та стійкості конструкцій, механізмів, машин, приладів. Вона формує у майбутніх фахівців глибокі теоретичні та практичні знання з основ інженерного розрахунку елементів конструкцій та деталей машин, що використовуються за даною спеціальністю техніки на міцність і надійність, виконувати розрахунки і проектування механічних систем. Розвиває у студентів логічне мислення, вміння робити узагальнені висновки.  |
| 12. | Мета освітнього компонента   | Розвиток у студентів навичок засвоєння умов еквівалентності різних систем сил, методів визначення траєкторій, швидкостей та прискорень матеріальних точок і точок твердого тіла при різних видах його руху; основних законів і теорем динаміки точки і механічної системи, розв'язання різноманітних інженерних задач для подальшого використання при розробці і дослідженню нових приладів, апаратів, машин та споруд.  |
| 13. | Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП | Освітній компонент є основою для вивчення дисциплін:<br>ОК 20. Основи проектування енергетичних об'єктів АПК;<br>ОК 23. Основи технічної експлуатації енергообладнання та засобів керування.   |
| 14. | Політика академічної доброчесності                                 | Лабораторно-практичні роботи повинні бути оригінальними, виконані самостійно. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижче оцінку. Роботи, які є копією чужої роботи оцінюватимуться на «нуль». Перездача лабораторно-практичних робіт відбувається після повторного доопрацювання. Списування під час екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Перескладання екзамену відбувається із дозволу деканату після повторного засвоєння матеріалу з дисципліни. |
| 15. | Посилання на курс у системі Moodle                                 | <a href="https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1138">https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1138</a>  |

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

| Результати навчання за ОК:<br>Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»  | Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП) |        |        |        | Як оцінюється РНД   |
|---|--|--------|--------|--------|---|
|   | ПРН-06   | ПРН-09 | ПРН-10 | ПРН-24 |   |
| ДРН 1. Аналізувати та досліджувати закономірності механічного руху матеріальних тіл і механічних, силових взаємодій між ними.                                     |  | x      |        | x      | Виконання і захист лабораторних робіт. Проміжна та підсумкова комп'ютерна атестація-тест множинного вибору. |
| ДРН 2. Вміти знаходити рішення щодо забезпечення міцності, жорсткості та стійкості конструкцій, механізмів, машин, приладів                                       |  | x      |        | x      | Виконання і захист лабораторних робіт. Проміжна та підсумкова комп'ютерна атестація-тест множинного вибору. |
| ДРН 3. Використовувати прикладне програмне забезпечення для різних методів дослідження міцності, жорсткості та стійкості конструкцій, механізмів, машин, приладів | x  |        |        |        | Виконання і захист лабораторних робіт. Проміжна та підсумкова комп'ютерна атестація-тест множинного вибору. |
| ДРН 4. Підбирати довідникову літературу, стандарти, типові конструкції для забезпечення міцності та надійності систем   |  | x      | x      | x      | Виконання і захист лабораторних робіт. Проміжна та підсумкова комп'ютерна атестація-тест                    |

|   |  |  |  |  |                    |
|---|--|--|--|--|--------------------|
| Вирішувати завдання проектування, експлуатації і раціонального використання технічних засобів |  |  |  |  | множинного вибору. |
|---|--|--|--|--|--------------------|

### 3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

| Тема.<br>Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми  | Розподіл в межах загального бюджету часу |                |                   | Рекомендована література |   |
|---|--|----------------|-------------------|--------------------------|---|
|   | Аудиторна робота                         |                | Самостійна робота |                          |   |
|   | Лк                                       | П.з / семін. з | Лаб. з.           |                          |   |
| <b>Тема 1. Статика твердого тіла. Система збіжних сил.</b><br>1. Аксиоми статички.<br>2. Основні поняття статички: абсолютно тверде тіло, матеріальна точка, сила, еквівалентні і зрівноважені системи сил, рівнодійна сила, сили внутрішні і зовнішні. | 2  | 2              | -                 | 5                        | [1], [2], [3], [4], [9], [10], [11], [15], [16] |
| <b>Тема 2. Теорія пар сил</b><br>1. Моменти сили відносно центра як модуль і як вектор.<br>2. Поняття про пару сил.<br>3. Властивості пар на площині і у просторі.<br>4. Теорема про еквівалентність пар. Додавання плоскої і просторової системи пар.  | 2  | 2              | -                 | 15                       | [1], [2], [3], [4], [9], [10], [11], [15], [16] |
| <b>Тема 3 Просторова і плоска довільні системи сил та умови їх рівноваги</b>  | 2  | 2              | -                 | 5                        | [1], [2], [3], [4], [9], [10], [11], [15], [16] |

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| <p>1. Головний вектор системи і її головний момент відносно центра.</p> <p>2. Теорема про паралельний перенос сили.</p> <p>3. Статичні інваріанти. Окремі випадки зведення сил.</p>   |   |   |   |   |   |
| <p><b>Тема 4: Рівновага тіл з урахуванням тертя. Центр паралельних сил.</b></p> <p>1. Елементи теорії тертя.</p> <p>2. Тертя кочення.</p> <p>3. Момент тертя кочення. Момент тертя кочення, плече пари тертя кочення.</p>   | 2 | 2 | - | 5 | [1], [2], [3], [4], [9], [10], [11], [15], [16] |
| <p><b>Тема 5 Кінематика точки і твердого тіла. Поступальний і обертальний рухи</b></p> <p>1. Предмет кінематики.</p> <p>2. Простір і час у класичній механіці.</p> <p>3. Відносність механічного руху.</p> <p>4. Системи відліку. Задачі кінематики.</p> <p>5. Векторний спосіб опису руху точки. Траєкторія точки.</p> | 2 | 2 | - | 5 | [1], [2], [3], [4], [9], [10], [11], [15], [16] |
| <p><b>Тема 6: Плоскопаралельний рух твердого тіла.</b></p> <p>1. Плоский рух твердого тіла і рух плоскої фігури в її площині.</p> <p>2. Рівняння руху плоскої фігури. Розклад руху плоскої фігури на поступальний разом із полюсом і обертальний навколо полюса.</p>  | 2 | 2 | - | 5 | [1], [2], [3], [4], [9], [10], [11], [15], [16] |

|  |   |   |   |    |   |
|--|---|---|---|----|---|
| <p><b>Тема 7: Складний рух матеріальної точки. Динаміка матеріальної точки.</b></p> <p>1. Поняття складного руху точки.</p> <p>2. Теорема про додавання швидкостей під час складного руху точки.</p>   | 2 | 2 | - | 5  | [1], [2], [3], [4], [9], [10], [11], [15], [16] |
| <p><b>Тема 8: Динаміка механічної системи</b></p> <p>1. Механічна система.</p> <p>2. Класифікація в'язей.</p> <p>3. Геометрія мас.</p> <p>4. Моменти інерції простих тіл.</p> <p>5. Моменти інерції відносно паралельних осей.</p>                                   | 2 | - | 2 | 5  | [1], [2], [3], [4], [9], [10], [11], [15], [16] |
| <p><b>Тема 9: Динамік твердого тіла. Принцип д'Аламбера. Елементи аналітичної механіки.</b></p> <p>1. Основні задачі динаміки твердого тіла.</p> <p>2. Диференціальні рівняння руху.</p> <p>Рівняння поступального, обертального і плоского рухів твердого тіла.</p> | 2 | - | 2 | 5  | [1], [2], [3], [4], [9], [10], [11], [15], [16] |
| <p><b>Тема 10 Основні положення опору матеріалів</b></p> <p>1. Застосування опору матеріалів.</p> <p>2. Класифікація зовнішніх сил, які діють на елементи конструкцій.</p> <p>3. Метод перерізів.</p>  | 2 | - | 2 | 15 | [5], [6], [7], [8], [11], [12], [13], [14]      |
| <p><b>Тема 11: Деформація</b></p> <p>1. Поняття про деформацію.</p> <p>2. Види деформацій.</p>   | 2 | - | 2 | 5  | [5], [6], [7], [8], [11], [12], [13], [14]      |
| <p><b>Тема 12: Розтяг і стиск</b></p> <p>1. Визначення напружень.</p> <p>2. Деформації.</p>  | 2 | - | 2 | 5  | [5], [6], [7], [8], [11], [12], [13], [14]      |

|   |   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|---|--|
| 3. Діаграма розтягу і стиску.<br>Допустимі напруження.<br>Вибір коефіцієнта запасу міцності.  |   |   |   |   |  |
| <b>Тема 13: Зсув. Кручення</b><br>1. Поняття про зсув.<br>2. Закон Гука для зсуву.<br>3. Приклади умовних розрахунків з урахуванням зсуву.<br>4. Крутний момент.<br>5. Напруження під час крученні круглого валу.<br>6. Кут закручування.<br>7. Визначення полярних моментів інерції і моментів опору.<br>Розрахунок гвинтових пружин із малим кутом нахилу витків. | 2 | - | 2 | 5 | [5], [6], [7], [8], [11], [12], [13], [14] |
| <b>Тема 14: Плоский згин прямого стержня</b><br>1. Основні поняття.<br>2. Вибір розрахункової схеми.<br>3. Правила знаків для зовнішніх сил.<br>4. Згинальний момент, поперечна і нормальна сила.<br>5. Епюри внутрішніх зусиль.<br>Побудова епюр згинальних моментів і поперечних сил.   | 2 | - | 2 | 5 | [5], [6], [7], [8], [11], [12], [13], [14] |
| <b>Тема 15: Стійкість елементів конструкцій</b><br>1. Поняття про стійкість.<br>2. Задача Ейлера.<br>3. Залежність критичної сили від умов закріплення стержня.<br>4. Границі застосування формули Ейлера.<br>5. Емпіричні формули для критичних напружень.   | 2 | - | 2 | - | [5], [6], [7], [8], [11], [12], [13], [14] |

|        |    |    |    |    |  |
|--------|----|----|----|----|--|
| Всього | 30 | 14 | 16 | 90 |  |
|--------|----|----|----|----|--|

## 1. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

| ДРН   | Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)      | Кількість годин | Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати студент самостійно)   | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|--|-----------------|
| ДРН 1 | Показ прикладів розв'язання проблем виробництва інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях | 10              | Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з попереднім матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті. | 20              |
| ДРН 2 | Показ прикладів розв'язання проблем виробництва інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях | 10              | Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з попереднім матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті. | 20              |
| ДРН 3 | Показ прикладів розв'язання проблем виробництва інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях | 10              | Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з попереднім матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті. | 20              |
| ДРН 4 | Показ прикладів розв'язання проблем виробництва інтерактивним методом на лекції і практичних заняттях | 14              | Підготовка до лекції шляхом ознайомлення з попереднім матеріалом. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на практичному занятті. | 30              |

## 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

1 семестр

| №  | Методи сумативного оцінювання                           | Бали / Вага у загальній оцінці | Дата складання |
|----|---|--------------------------------|----------------|
| 1. | Виконання і захист лабораторно-практичних 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                   | 30 балів / 30%                 |                |

5.2.2. Критерії оцінювання

| <b>Компонент</b>  | <b>Незадовільно</b>                     | <b>Задовільно</b>  | <b>Добре</b>  | <b>Відмінно</b>  |
|---|---|--|---|--|
| Виконання і захист лабораторних і графічних робіт       | <23 балів                               | 24-30  | 31-36 балів   | 40 балів   |
|   | <i>Вимоги щодо завдання не виконано</i> | <i>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті</i> | <i>Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо оформлення</i> | <i>Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант розв'язання завдань</i> |
| Проміжна комп'ютерна атестація-тест множинного вибору   | <9 балів                                | 9-10   | 11-14 балів   | 15 балів   |
|   | <i>Вірних відповідей менше 8 із 15</i>  | <i>Вірних відповідей 9 або 10 із 15</i>  | <i>Вірних відповідей 11 або 14 із 15</i>  | <i>Вірних відповідей 15 із 15</i>  |
| Підсумкова комп'ютерна атестація-тест множинного вибору | <9 балів                                | 9-10   | 11-14 балів   | 15 балів   |
|   | <i>Вірних відповідей менше 8 із 15</i>  | <i>Вірних відповідей 9 або 10 із 15</i>  | <i>Вірних відповідей 11 або 14 із 15</i>  | <i>Вірних відповідей 15 із 15</i>  |
|   | <i>Вимоги щодо завдання не виконано</i> | <i>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті</i> | <i>Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо оформлення</i> | <i>Виконано усі вимоги завдання</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. Бутенин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин Д.Р. Курс теоретической механики. М., "Высшая школа". 1989.
2. Воронков И.М., Курс теоретической механики. М., "Высшая школа". 1990..
3. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике. М., "Высшая школа". 1986.
4. Яблонский А.А., Никифоров Курс теоретической механики. Часть 1. Статика. кинематика. М., "Высшая школа". 1989.
5. Писаренко Г.С., Квітка О.Л., Уманський Є.С. Опір матеріалів. Київ, "Вища школа", 1993.
6. Тимошенко С.П., Gere Д. Ж. Механика материалов – М., :Издательство "Мир", 1976.
7. Тимошенко С.П. Соппротивление материалов. Ч.І, ч. II – М. : Наука, 1965  
Феодосьев В.И. Соппротивление материалов.- М.,: Издательство «Наука», 1974.
8. Цурпал І. А. Механіка матеріалів і конструкцій. – Київ, "Вища школа", 2005.

### **Методичне забезпечення**

9. Інженерна механіка. Методичні вказівки призначені для студентів напрямку підготовки 6.100101 „Енергетика та електротехнічні системи в агропромисловому комплексі” денної та заочної форми навчання і спрямовані на надання методичної допомоги студентам для виконання практичної роботи по темі: "Аксиоми статички" /Суми, 2016 рік.
10. Інженерна механіка. Методичні вказівки для виконання розрахунково-графічної роботи по темі: «Рівновага рами» для студентів 2 курсу напрямку підготовки 6.100101 „Енергетика та електротехнічні системи в агропромисловому комплексі” /Суми, 2016 рік.
11. Інженерна механіка. Методичні вказівки призначені для студентів напрямку підготовки 6.100101 „Енергетика та електротехнічні системи в агропромисловому комплексі” денної та заочної форми навчання і спрямовані на надання

методичної допомоги студентам для виконання самостійної роботи. /Суми, 2016 рік.

#### **Додаткові джерела**

12. Александров А.В. и др. Сборник задач по сопротивлению материалов. М.: Стройиздат, 1977.
13. Уманский А.А. и др. Сборник задач по сопротивлению материалов, М., : Наука, 1976.
14. Цурпал И.А. Краткий курс сопротивления материалов. – К. - :Вища школа, 1989.

#### **Програмне забезпечення**

15. Бондаренко А.А. Теоретична механіка. Частина 1. Статика. Кінематика DJVU [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ukrtechlibrary.wordpress.com/>
16. Лобас Л.Г., Лобас Людм. Г. Теоретична механіка: Підручник Для студентів вищих технічних навчальних закладів/ Л Г. Лобас, Людм.Г. Лобас. – К.: ДЕТУТ, 2008. – 406 с. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://lib.detut.edu.ua/irszt/tpm/book\\_lobas.pdf](http://lib.detut.edu.ua/irszt/tpm/book_lobas.pdf)