



СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «Проектування машин і обладнання вібраційної дії»

Ступінь вищої освіти - **Магістр**

Спеціальність **133 Галузеве машинобудування**

Освітня програма «Машини та обладнання
сільськогосподарського виробництва»

Рік навчання 1, семестр 2

Форма навчання денна (денна, заочна)

Кількість кредитів ЄКТС 4,0

Мова викладання українська (українська, англійська, німецька)

Лектор курсу
Контактна інформація
лектора (e-mail)
Сторінка курсу в eLearn

Черниш О.М., доц. каф. механіки

chernysh@nubip.edu.ua

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=558>

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

В курсі розглянуті питання проектування і розрахунку машин та обладнання вібраційної дії, методи і принципи аналітичного описання коливального руху, принципи створення вібраційних машин та їх конструктивні особливості.

Мета: формування системи спеціальних знань та практичних навичок у галузі дослідження машин і механізмів вібраційної дії, їх проектування за заданими критеріями і властивостями згідно із технологією вібраційного робочого процесу у сільськогосподарському виробництві.

Завдання: ознайомлення із методикою проектування машин вібраційної дії у сільськогосподарському виробництві, теоретичне обґрунтування конструкційних і кінематичних параметрів вібраційних робочих органів сільськогосподарських машин у тому обсязі, який дає можливість успішно засвоїти інші спеціальні дисципліни, набуття твердих практичних навичок у розв'язуванні технічних задач, що стосуються сільськогосподарської техніки, розвитку культури інженерного мислення, навички аналізу і розрахунку технологічних параметрів, кінематичних і динамічних схем вібраційних машин агропромислового виробництва.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати складні завдання і проблеми галузевого машинобудування, що передбачають проведення дослідження та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність застосовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК2. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

ЗК5. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК7. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК9. Здатність працювати в команді.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК2. Критичне осмислення передових для галузевого машинобудування наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язання складних задач галузевого машинобудування і забезпечення сталого розвитку. Здатність втілювати передові інженерні розробки для отримання практичних результатів.

СК3. Здатність створювати нову техніку і технології в галузі механічної інженерії.

СК4. Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі.

СК5. Здатність розробляти і реалізовувати плани й проекти у сфері галузевого машинобудування та дотичних видів діяльності, здійснювати відповідну підприємницьку діяльність.

Програмні результати навчання:

РН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Год. (лекц./ лабор./ сам.)	Результати навчання	Завдання	Оціню- вання
1 семестр				
Модуль 1. Основи теорії коливань і аналітичної механіки				
Тема 1.1. Вступ до курсу. Основи теорії коливань і вібрацій. Коливання матеріальної точки.	2/2/11	Знати визначення предмету, його основні розділи. Знати основні поняття і визначення теорії коливань матеріальної точки. Розрізняти основні види коливань, кінематичні і динамічні параметри коливань. Вміти складати і розв'язувати диференціальні рівняння вільних, згасальних і змушених коливань матеріальної точки. Розуміти явище резонансу і чинники, які впливають на нього. Аналізувати диференціальні рівняння коливань і закони руху точки в залежності від заданих умов. Вміти застосовувати розрахунки параметрів коливального руху на практиці. Використовувати набуті практичні навички у наукових дослідженнях і виробництві.	Вивчення теоретичного матеріалу, виконання та захист лабораторної роботи в elearn, самостійне розв'язання задач за темою	20
Тема 1.2. Аналітичні принципи Лагранжа.	2/2/11	Знати основні визначення і поняття аналітичної механіки. Аналізувати види в'язей в механічних системах і знати їх класифікацію. Знати про	Вивчення теоретичного матеріалу, виконання та захист	16

		<p>можливі переміщення, узагальнені координати системи, ступінь вільності механічних систем і ідеальні в'язі. Розуміти принцип можливих або віртуальних переміщень в механічних системах. Вміти знаходити узагальнені швидкості і узагальнені сили механічних систем. Використовувати набуті практичні навички у наукових дослідженнях і виробництві.</p>	<p>лабораторної роботи в elearn, самостійне розв'язання задач за темою</p>	
<p>Тема 1.3. Рівняння рівноваги та руху у формі Лагранжа. Канонічні рівняння динаміки.</p>	2/2/11	<p>Знати і розуміти методіку застосування рівнянь рівноваги для динамічних систем в узагальнених координатах. Розуміти поняття стійкого стану рівноваги системи, вміти складати і розв'язувати загальні рівняння динаміки та рівняння Лагранжа другого роду. Вміти аналізувати розв'язок отриманих рівнянь. Вміти знаходити канонічні рівняння Гамільтона для консервативних систем і аналізувати властивості функцій Гамільтона. Розрізняти канонічні рівняння для неконсервативних систем, циклічні координати і перші інтеграли канонічних рівнянь. Знати і розуміти спосіб інтегрування канонічних рівнянь - спосіб Пуассона-Якобі. Використовувати набуті практичні навички у наукових дослідженнях і виробництві.</p>	<p>Вивчення теоретичного матеріалу, виконання та захист лабораторної роботи в elearn, самостійне розв'язання задач за темою</p>	18
<p>Тема 1.4. Основи теорії стійкості руху та рівноваги</p>	2/2/11	<p>Знати умови стійкості положення рівноваги механічних систем по Ляпунову. Розрізняти малі коливання механічної системи відносно положення стійкої рівноваги. Вміти складати рівняння Лагранжа другого роду для консервативних коливальних систем. Розуміти поняття стійкості руху механічної системи і умови його існування. Вміти</p>	<p>Вивчення теоретичного матеріалу, виконання та захист лабораторної роботи в elearn, самостійне розв'язання задач за темою</p>	16

		знаходити диференціальні і канонічні рівняння збуреного руху автономної і неавтономної механічної системи. Аналізувати стійкість збуреного руху по Ляпунову, знати методи розв'язання задач на стійкість руху і теореми Ляпунова про стійкість і нестійкість руху. Використовувати набуті знання і практичні навички у наукових дослідженнях і виробництві.		
Разом за модуль 1				70
Тестовий контроль модуля 1				30
Модуль 2. Принципи проектування і розрахунку машин вібраційної дії				
Тема 2.1. Загальні питання проектування вібраційних машин.	1/1/7	Знати етапи творення вібраційної машини. Розрізняти характеристики якості та надійності. Вибирати параметри коливань робочого органу вібраційної машини, загальної динамічної схеми і засіб генерування змушених коливань. Розуміти і аналізувати особливості вібраційних машин на стадії їх проектування. Використовувати набуті знання і практичні навички у наукових дослідженнях і виробництві.	Вивчення теоретичного матеріалу, виконання та захист лабораторної роботи в elearn, самостійне розв'язання задач за темою	10
Тема 2.2. Розрахунок безударних вібраційних машин.	1/1/7	Вміти вибирати і розраховувати необхідні параметри роботи безударних вібраційних машин. Вміти забезпечити потрібну амплітуду вібрації, вибирати оптимальний варіант встановлення вібропривода на одному з інерційних елементів машини. Розрахувати необхідну потужність вібромашини і знайти еквівалентні значення параметрів механічної системи. Використовувати набуті знання і практичні навички у наукових дослідженнях і виробництві.	Вивчення теоретичного матеріалу, виконання та захист лабораторної роботи в elearn, самостійне розв'язання задач за темою	10
Тема 2.3. Розрахунок	1/1/7	Вміти вибирати і розраховувати необхідні	Вивчення теоретичного	10

ударних вібраційних машин.		<p>параметри роботи вібраційних машин ударного типу.</p> <p>Складати розрахункові схеми динамічної системи абсолютно твердих тіл.</p> <p>Розрізняти і аналізувати параметри розрахункових моделей твердого тіла із місцевими деформаціями, багатомасової системи, із розподіленими масами і заданою формою деформованого стану, із розподіленими параметрами.</p> <p>Знати і вміти використовувати алгоритми розрахунку ударно-вібраційних машин.</p> <p>Використовувати набуті знання і практичні навички у наукових дослідженнях і виробництві.</p>	матеріалу, виконання та захист лабораторної роботи в elearn, самостійне розв'язання задач за темою	
Тема 2.4. Приводи вібраційних машин.	1/1/7	<p>Знати, вміти класифікувати і вибирати приводи вібраційних машин. Розрізняти механічні, гідравлічні, пневматичні, електрогідравлічні вібраційні приводи, їх принципову схему, особливості застосування. Знати принцип автоматичного налаштування вібраційних приводів на оптимальний режим.</p> <p>Використовувати набуті знання і практичні навички у наукових дослідженнях і виробництві.</p>	Вивчення теоретичного матеріалу, виконання та захист лабораторної роботи в elearn, самостійне розв'язання задач за темою	10
Тема 2.5. Вібраційна техніка для обробки ґрунту.	1/1/6	<p>Знати принцип роботи і розрізняти основні вузли вібраційної техніки для обробки ґрунту. Знати і вміти аналізувати особливості вібрування кротово-дренажного плуга, причіпного канавокопача, струга, розрихлювача для важких кам'янистих ґрунтів, культиватора, плугів загального призначення, підкопуючих робочих органів коренеклубнезбиральних машин. Вміти вибрати оптимальні умови для процесу вібраційної обробки ґрунту.</p> <p>Використовувати набуті знання і практичні навички у</p>	Вивчення теоретичного матеріалу, виконання та захист лабораторної роботи в elearn, самостійне розв'язання задач за темою	10

		наукових дослідженнях і виробництві.		
Тема 2.6. Вібраційна техніка для посіву, збирання та післязбиральних процесів.	1/1/6	Знати принцип роботи і розрізняти основні вузли вібраційної техніки для посіву, збирання та післязбиральних процесів. Знати і вміти аналізувати особливості вібрування висівних машин, машин для внесення добрив, молотарок, машин для очищення і транспортування, сепаруючих робочих органів коренеклубнезбиральних машин, сушильних пристроїв. Вміти вибрати оптимальні умови для вібраційних процесів, використовувати набуті знання і практичні навички у наукових дослідженнях і виробництві.	Вивчення теоретичного матеріалу, виконання та захист лабораторної роботи в elearn, самостійне розв'язання задач за темою	10
Тема 2.7. Вібраційна техніка для ремонту та обробки деталей	1/1/6	Знати принцип роботи і розрізняти основні вузли вібраційної техніки для ремонту та обробки деталей. Знати і вміти аналізувати особливості вібраційних процесів мийки деталей машин, відновлення оливних фільтрів, зварювання деталей, притирання клапанів, шліфування циліндрів, відновлення розмірів деталей. Вміти вибрати оптимальні умови для вібраційних процесів ремонту та обробки деталей. Використовувати набуті знання і практичні навички у наукових дослідженнях і виробництві.	Вивчення теоретичного матеріалу, виконання та захист лабораторної роботи в elearn, самостійне розв'язання задач за темою	10
Разом за модуль 2				70
Тестовий контроль модуля 2				30
Навчальна робота за 1 семестр				70
Екзамен				30
Всього за курс				100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності:	Політика курсу будується на засадах академічної доброчесності https://mon.gov.ua/storage/app/media/npa/5a1fe9d9b7112.pdf та у відповідності зі основними напрямками стратегії розвитку НУБіПУ. Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т. ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Булгаков В.М., Черниш О.М., Березовий М.Г., Яременко В.В. Проектування машин вібраційної дії. Підручник. Перше перевидання. – К. Центр учбової літератури, 2019. – 704 с.
2. Бабенко А.Є, Бороніко О.О., Лавренко Я.І., Трубочев С.І. Коливання неконсервативних механічних систем. Монографія. – К.: НТТУ КПІ ім. І. Сікорського, 2020. – 153 с.
3. Bulgakov V., Pascuzzi S., Holovach I., Olt J., Adamchuk V. and Santoro F. Theory of Vibrating Lifting Tools of Sugar Beet Harvesters. Monograph. Editorial office MDPI: St. Alban-Anlage 66 4052 Basel, Switzerland, 2022. – 295 p.

Допоміжна

1. Булгаков В.М., Головач І.В., Черниш О.М. та ін. Проектування технічних систем ОЛК (вібраційної дії). Навчальний посібник. – К. Центр навчальної літератури, 2020. – 556 с.
2. Дідковський В.С., Дрозденко К.С. Основи аналітичної механіки і теорії коливань. Підручник. – К.: Ел. мережн. вид. НТТУ КПІ ім. І. Сікорського, 2023. – 149 с.
3. Filimonikhin G., Yatsun V., Kyrychenko A., Hrechka A., Shcherbyna K. Synthesizing a resonance anti-phase two-mass vibratory machine whose operation is based on the Sommerfeld effect // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. № 6/7 (108). P. 42-50. URL : <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.217628>.