

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЗАГАЛЬНОТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

«Погоджено»

Декан факультету ТВПІТСБ

Михайло ГИЛЬ

« 09 » 04 2025 р.

«Затверджую»

Перший Проректор

Дмитро БАБЕНКО

« 09 » 04 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА
освітньо-професійна програма «Біотехнології та біоінженерія»
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня 3-го року
денної форми здобуття вищої освіти
на 2025/2026 навчальний рік

Освітній ступінь – Бакалавр

Галузь знань – 16 «Хімічна інженерія та біоінженерія»

Спеціальність – 162 «Біотехнології та біоінженерія»

Мова викладання – українська

Миколаїв
2025



Робоча програма відповідає меті та особливостям освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти «Біотехнології та біоінженерія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» затвердженої Вченою радою Миколаївського національного аграрного університету 28.02.2023 р. (протокол №7)

Розробники програми:

канд. екон. наук, доцент, в.о. завідувача кафедри загальнотехнічних дисциплін, Полянський П.М., Миколаївський національний аграрний університет.
канд. техн. наук, доцент Іванов Г.О., Миколаївський національний аграрний університет.

Програма розглянута на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін МНАУ, протокол №9 від 19.05.2025 року.

В.о. завідувача кафедри
канд. екон. наук, доцент



Павло ПОЛЯНСЬКИЙ

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-енергетичного факультету МНАУ, протокол №9 від 20.05.2025 року.

Голова науково-методичної комісії,
канд. техн. наук, доцент



Володимир МАРТИНЕНКО

Гарант освітньої програми



Олександр КРАМАРЕНКО

1. Анотація

Мета дисципліни полягає в тому, щоб навчити майбутнього інженера вірно вибирати конструкційний матеріал, форми і розміри деталей, конструкцій, граничні навантаження, забезпечити надійну і безпечну роботу машин, обладнання. Основні завдання - навчити здобувача вищої освіти складати розрахункові схеми, робити розрахунки на міцність, надійність, стійкість деталей, конструкцій, споруд машин. Він повинен знати, підібрати конструкційний матеріал, економічно доцільні розміри і граничні робочі навантаження, вміти аналізувати різні варіанти, створювати прості моделі реальних об'єктів, враховуючи накопичений досвід та експериментальні дослідження.

Вивчення дисципліни відіграє важливу роль в інженерній освіті, яка пов'язує математику, теоретичну механіку з загальнотехнічними і спеціальними дисциплінами.

Ключові слова: міцність, жорсткість, стійкість, балка, брус, масивне тіло, геометричні характеристики плоских перерізів, центральний розтяг та стиск, кручення, зсув, згин, деформація, нормальні напруження, дотичні напруження, статично невизначені системи, багатопрогинні нерозрізні балки, складний опір, косий згин, позацентрова сила, стійкість стиснутих стрижнів.

Summary

The purpose of discipline is teaching a future engineer to choose correct construction material, form and size of the details, constructions, maximum loadings, to provide reliable and safe work of machines and equipment. Discipline exposes the basic questions of the mechanics of materials and constructions which exposes the level of modern science. There are expounded the general methods of determination of moving, method of forces, calculations at dynamic and repeatedly variable loadings.

The studying of discipline plays an important role in engineering education, which links mathematics, theoretical mechanics with general technical and special disciplines.

Keywords: strength, rigidity, stability, beam, beam, massive body, geometric characteristics of flat sections, central tension and compression, torsion, shear, bending, deformation, normal stresses, tangential stresses, statically indeterminate systems, multi-deflected continuous beams, complex resistance, oblique bend, eccentric force, stability of compressed rods.

2. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 3,0	Галузь знань: 16 «Хімічна інженерія та біоінженерія»	Вибіркова дисципліна циклу: професійної та практичної підготовки ВК 15
Модулів – 4	Освітня спеціальність: 162 «Біотехнології та біоінженерія» Спеціалізація: «Сільськогосподарська біотехнологія»	Рік підготовки:
Загальна кількість годин - 90		2025-2026
		Семестр
		6-й
		Лекції
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4, самостійної роботи здобувача вищої освіти – 1,29.	ОС: «Бакалавр» кваліфікація: бакалавр з біотехнології та біоінженерії	34 год.
		Практичні
		34 год.
		Лабораторні
		-
		Самостійна робота
		22 год.
		Індивідуальні завдання:-
		Вид контролю: 6 семестр, залік.

Короткий опис

Під час вивчення навчальної дисципліни застосовуються інноваційні педагогічні технології навчання, які включають системний набір прийомів та засобів з організації освітньої діяльності, охоплюють процес навчання від мети до програмних результатів. У освітньому процесі використовується освітня платформа Moodle, яка дозволяє використовувати дистанційні підходи у опанування навчального матеріалу, технології Jitsi Meet, а також презентаційні матеріали. Робоча програма щорічно оновлюється з урахуванням пропозицій усіх груп стейкхолдерів. Якісні зміни до робочої програми включають наступні складові: у 2025 році порівняно із 2024 роком було розширено теоретичний матеріал щодо сфери використання новітніх видів металорізальних верстатів та інструментів на підприємствах.

Інформація представлена у освітній платформі Moodle.

Підстава: результати опитування здобувачів вищої освіти, рекомендації роботодавців.

У процесі навчання всі учасники освітнього процесу зобов'язані дотримуватися принципів академічної доброчесності – сукупності етичних принципів та визначених правил провадження освітньої та наукової діяльності, які є обов'язковими для всіх учасників такої діяльності та мають на меті забезпечувати довіру до результатів навчання та наукової діяльності, з урахуванням вимог Закону України «Про вищу освіту», «Про освіту», методичних рекомендацій Міністерства освіти і науки України для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності, Кодексу академічної доброчесності у Миколаївському національному аграрному університеті та інших документів. Усі академічні тексти (освітні та наукові) здобувачів вищої освіти обов'язково перевіряються щодо їх відповідності принципам академічної доброчесності, у т. ч. за допомогою програми Unicheck.

Дотримання вимог академічної доброчесності під час створення академічних текстів. Автор (співавтор) освітнього (освітньо-наукового, наукового) твору є особа, яка зробила особистий інтелектуальний внесок до проведення дослідження, безпосередньо брала участь у його створенні та несе відповідальність за його зміст. Під час оприлюднення освітнього (освітньо-наукового, наукового) твору мають бути зазначені всі його автори. Не допускається зазначати як автора освітнього (освітньо-наукового, наукового) твору особу, яка не відповідає критеріям, визначеним абзацом першим цієї частини. Якщо у проведенні дослідження або створенні освітнього (освітньо-наукового, наукового) твору брали участь інші особи, що не вказані як його автори, це має бути зазначено у творі із визначенням внеску кожної такої особи.

Освітній (освітньо-науковий, науковий) твір має містити достовірні відомості про використані методи, джерела даних, результати дослідження та отримані наукові (науково-технічні) результати. Якщо під час проведення дослідження та/або створення освітнього (освітньо-наукового, наукового) твору були використані розробки, наукові (науково-технічні) результати, що належать іншим особам, це має бути зазначено в освітньому (освітньо-науковому, науковому) творі з посиланням на джерело їх оприлюднення. Використання

загальновідомих фактів чи ідей не потребує окремого зазначення. Усі текстові запозичення, що використовуються в освітньому (освітньо-науковому, науковому) творі (окрім стандартних текстових кліше), мають бути позначені з посиланням на джерело запозичення. Текстові запозичення мають бути позначені у спосіб, який дозволяє чітко відокремити їх від власного тексту автора (авторів). У разі використання автором (авторами) власних, розробок, наукових (науково-технічних) результатів, які були оприлюднені раніше, він (вони) мають зазначити це в освітньому (освітньо-науковому, науковому) творі.

Дотримання вимог академічної доброчесності для здобувачів освіти. Здобувачі освіти зобов'язані виконувати вступні, навчальні, контрольні, кваліфікаційні, конкурсні та інші види завдань самостійно. Самостійність у виконанні завдання означає, що воно має бути виконане: для індивідуальних завдань – особисто здобувачем, а для групових завдань – лише визначеною групою здобувачів, без втручання інших осіб, під керівництвом та контролем викладачів, що визначені як керівники, та затверджені відповідно до нормативної документації закладу вищої освіти з урахуванням індивідуальних потреб і можливостей осіб з особливими освітніми потребами; якщо умови або характер завдання передбачають обмеження у можливих джерелах інформації – без використання недозволених джерел інформації. Здобувачі вищої освіти зобов'язані поважати гідність, права, свободи та законні інтереси всіх учасників освітнього процесу, дотримуватися етичних норм. Дотримання вимог академічної доброчесності під час оцінювання. Оцінювання у сфері вищої освіти і науки відповідає вимогам об'єктивності, валідності та справедливості. Оцінювання є об'єктивним, якщо воно ґрунтується на заздалегідь визначених критеріях. Оцінювання є валідним, якщо воно здійснюється відповідно до критеріїв, що визначаються законодавством України та суб'єктом внутрішнього забезпечення якості освіти. Оцінювання є справедливим, якщо воно проводиться за відсутності конфлікту інтересів, дискримінації та неправомірного впливу на оцінювача.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: вивчення навчальної дисципліни Прикладна механіка є формування у майбутніх фахівців знань сучасних методів синтезу та аналізу важільних, кулачкових, зубчастих і черв'ячних механізмів, вивчення руху механізмів під дією заданих сил і його регулювання, методів зрівноважування та віброзахисту механізмів і машин. Методи розрахунку на міцність, жорсткість і стійкість деталей машин, кінематичні і силові параметри машин, будова і принцип дії. Для завершення економічних реформ в країні, інтеграції української економіки в СОТ необхідні глибокі знання в галузі машинознавства для проектування і випуску конкурентноспроможної продукції машинобудування: автомобілебудування, технологічного обладнання автотранспортних підприємств.

Завдання: вивчення будови та основних механічних властивостей металів і сплавів; засвоєння загальної класифікації основних промислових сплавів та їхнього призначення; вивчення теоретичних основ термообробки сплавів та їх вплив на основні механічні і технологічні характеристики сплавів; вивчення основ, методів, закономірностей технологічної обробки матеріалів: одержання

здобувачами вищої освіти теоретичних і практичних навичок з вибору і обробки матеріалу виходячи з умов роботи деталей.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен:

знати: основні закони і поняття механіки; одиниці вимірювання основних та похідних величин у міжнародній системі одиниць СІ; умови рівноваги сил, які діють на тіло; способи завдання руху тіл і визначення параметрів тіла, що рухається; визначення роботи, потужності і енергії тіла, що рухається під дією прикладених до нього сил; основні механічні властивості матеріалів; основні види деформацій і розрахунки на міцність і жорсткість; застосування деталей машин і механізмів у сільськогосподарській техніці; основні критерії працездатності деталей машин; основні параметри механічних передач і способи їх визначення.

вміти: знаходити напрями реакцій всіх видів зв'язків; визначати рівнодіючу плоскої системи збіжних сил, рівновагу плоскої системи збіжних та довільної плоскої системи сил; визначати опорні реакції консольних та двоопорних балок; просторово навантажених валів; раціонально вибирати координатні осі, центри моментів, способи перевірки правильності розв'язку; знаходити положення центра ваги плоских перерізів, складених з простих геометричних фігур; визначати роботу і потужність при обертальному і поступальному рухах тіла; визначати за допомогою методу перерізів внутрішні силові фактори і види навантаження в довільному поперечному перерізі прямого бруса; будувати епюри поздовжніх сил, крутних моментів, поперечних сил та згинаючих моментів для прямих брусів; виконувати перевірні та проектні розрахунки статично визначених систем за умови міцності при розтягу (стиску), крученні, прямому поперечному згині, одночасному згині і крученні; виконувати перевірні розрахунки на стійкість стиснених стержнів простого поперечного перерізу; визначати кутові швидкості, обертові моменти для багатоступеневої передачі, а також передаточні відношення окремих ступенів передачі; здійснювати геометричний розрахунок основних розмірів рамок передач різних видів; вибирати за довідниками значення розрахункових коефіцієнтів, призначати матеріал і термообробку при виконанні проектних розрахунків зубчастих передач; визначати параметри зубчастих коліс за їх вимірами; аналізувати конструктивні особливості складальних одиниць, які містять вали, осі з підшипниками кочення та ковзання; вибирати відповідний вид з'єднань деталей машин залежно від умов складання і розбирання вузла; вибирати необхідний тип муфт для різних механізмів та машин залежно від умов монтажу та експлуатації, визначити раціональні параметри механізмів і машин з використанням сучасних ЕОМ; проектувати окремі важільні, кулачкові та зубчасті механізми.

Організація навчального процесу включає наступні форми: лекції, практичні, семінарські, лабораторні, лабораторно-практичні заняття; самостійна робота студентів; екскурсії, навчальні конференції; консультації; індивідуальні заняття; навчальна практика; контроль і оцінювання та обліку знань, умінь і навичок студентів (заліки, іспити); організація науково-дослідної роботи студентів (науково-дослідні гуртки).

Методи навчання, які використовуються залежно від дидактичних цілей:

а) методи усного викладу знань і активізації пізнавальної діяльності: розповідь, пояснення, лекція, ілюстрування і демонстрування;

б) методи закріплення навчального матеріалу: бесіда, робота з підручником;

в) методи самостійної роботи щодо осмислення і засвоєння нового матеріалу: робота з підручником, лабораторно-практичні роботи;

г) методи навчальної роботи щодо застосування знань на практиці із формування умінь та навичок: практичні роботи, лабораторні заняття;

д) методи перевірки і оцінки знань, умінь та навичок: постійне спостереження за роботою студентів, усне опитування (індивідуальне, фронтальне, ущільнене), контрольні роботи, перевірка розрахунково-графічних робіт, програмований контроль, перевірка самостійного опрацювання контрольних питань.

Основні методи навчання, які використовуються:

1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності: словесні, наочні і практичні (аспект передачі і сприймання навчальної інформації); індуктивні та дедуктивні (логічний аспект); репродуктивні та проблемно-пошукові (аспект мислення); самостійної діяльності та роботи під керівництвом викладача (аспект управління умінням).

2. Методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності.

3. Методи контролю і самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності: усний, письмовий, лабораторно-практичний.

4. Логічні методи навчання – моделювання, абстрагування, аналізу і синтезу, формалізації, індуктивний, дедуктивний.

Дисципліна ґрунтується на загальноосвітніх дисциплінах: фізика, хімія, математика та ін.

Таблиця 1 Компетентності здобувачів вищої освіти

Компетентності	Змістовність
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.
Загальні	К18. Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації та контролю виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.
Програмні результати навчання	ПР15. Базуючись на знаннях про закономірності механічних, гідромеханічних, тепло- та масообмінних процесів та основні конструкторські особливості, вміти обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності.

4. Місце дисципліни у структурі навчальних дисциплін

У відповідності з навчальним планом вивчення дисципліни «Прикладна механіка» відбувається у VI семестрі.

Дисципліна та її розділи, що передують вивченню дисципліни «Прикладна механіка» ВК15	Наступна дисципліна, в якій використовуються матеріали даної дисципліни
Загальна та неорганічна хімія. ОК 10	Технологія виробництва рослинних кормів ОК 16
Інженерна і комп'ютерна графіка ОК 16	Машини і механізми виробничих процесів у тваринництві та переробній промисловості ВБ 5.1
Вища математика. ОК 8	Біоінженерія ОК 30
Іноземна мова (за проф. спрямуванням) ОК 4	Начальна практика: Технологія виробництва. ВБ 4.2

5. Структурно-логічна схема вивчення дисципліни

Семестр	денна форма					
	всього	у тому числі:				
		лк	інд. завд.	лаб.	прак.	с.р.с.
1	2	3	4	5	6	7
6	90	34		-	34	22

6. Зміст навчальної дисципліни:

6.1. Загальний розподіл годин і кредитів

№ п/п	Найменування розподілу	К-ть годин/кредитів				
		Лекції	ПЗ	ЛР	СР	Всього
1	Прикладна механіка	34/1,13	34/1,13	-	22/0,74	90/3,0
	Всього	34/1,13	34/1,13	-	22/0,74	90/3,0

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	всього	у тому числі				
1		лк	пз	лаб	інд	с.р.
2	3	4	5	6	7	
Модуль 1. Теоретична механіка Module 1. Theoretical mechanics	15	6	6			3
ЗМ 1. Статика. Statics	5	2	2			1
<i>Тема 1. Статика абсолютно твердого тіла</i> <i>Statics of an absolutely solid body</i>	5	2	2			1
1.1. Основні визначення, поняття і аксіоми статички. Предмет статички. Basic definitions, concepts and axioms of statics. The subject of statics						
ЗМ 2. Кінематика. Kinematic	5	2	2			1
<i>Тема 2. Кінематика точки. Point kinematics</i>	5	2	2			1
2.1. Основні відомості з кінематики точки Basic information on the point kinematics						
2.2. Знаходження швидкості та прискорення точки при векторному способі визначення її руху... Finding the velocity and accelerating the point at the vector method of determining its motion						
ЗМ 3. Динаміка. Dynamics	5	2	2			1
<i>Тема 3. Динаміка абсолютного руху матеріальної точки. Dynamics of the absolute motion of the material point</i>	5	2	2			1
3.1. Основні поняття. Basic concepts...						
3.2. Закони динаміки. The laws of dynamics...						
3.3. Диференціальні рівняння руху матеріальної точки Differential equations of motion of a material point						
3.4. Дві основні задачі динаміки матеріальної точки. Two main tasks of the dynamics of the material point						
Модуль 2. Механіка матеріалів і конструкцій Module 2. Mechanics of materials and structures	20	8	8			4
<i>Тема 4. Вступна лекція. Introductory lecture</i>	5	2	2			1
4.1. Завдання дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій» та її значення для інженерної освіти. Коротка історична довідка. Tasks of the discipline «Mechanics of materials and structures» and its significance for engineering education. Brief historical reference						
4.2. Види навантажень. Поняття про розрахункову схему. Types of loads. Concept of calculation scheme						
4.3. Об'єкти, що вивчаються в курсі. Objects studied in the course						
4.4. Основні властивості твердого деформованого тіла. Basic properties of a solid deformed body						
4.5. Гіпотези, принципи та основні припущення в курсі. Hypotheses, principles and basic assumptions in the course						

1	2	3	4	5	6	7
<i>Тема 5. Геометричні характеристики плоских перерізів. Geometric characteristics of flat sections</i>	5	2	2	2		1
5.1. Загальні поняття. General concepts.						
5.2. Моменти інерції простих фігур. Moments of inertia of simple figures						
5.3. Моменти інерції відносно паралельних осей. Moments of inertia relative to parallel axes						
5.4. Залежність між моментами інерції при повороті координат осей.. Dependence between the moments of inertia when rotating the coordinates of the axes						
5.5. Головні вісі та головні моменти інерції. Principal axes and principal moments of inertia						
5.6. Радіус інерції. Еліпс інерції та його властивості. Radius of inertia. Ellipse of inertia and its properties						
<i>Тема 6. Центральний розтяг і стиск стрижнів. Central tension and compression of rods between load and longitudinal force</i>	5	2	2			1
6.1. Поздовжні сили та їх епюри. Диференційні залежності між навантаженням та поздовжньою силою. Longitudinal forces and their diagrams. Differential dependences						
6.2. Напруження та деформації при розтязі та стисканні. Закон Гука при розтязі-стисканні Stresses and deformations during stretching and compression. Hooke's law in stretching-compression						
<i>Тема 7. Кручення. Torsion</i>	5	2	2			1
7.1. Визначення крутних моментів та побудова їх епюр. Determination of torques and construction of their graphs						
7.2. Напруження та деформації при крученні круглого вала. Stresses and deformations during rotation of a round shaft						
7.3. Кручення стрижня прямокутного поперечного перерізу. Torsion of a rod of rectangular cross-section						
Модуль 3. Теорія механізмів і машин. Theory of mechanisms and machines	15	6	6			3
<i>Тема 8. Структура і класифікація механізмів. Structure and classification of mechanisms</i>	5	2	2			1
8.1. Мета й задачі курсу ТММ. Коротка історична довідка. Purpose and objectives of the TMM course. Brief historical reference						
8.2. Структура і класифікація механізмів. Structure and classification of mechanisms						
8.3. Кінематичні пари й їхня класифікація. Kinematic couples and their classification						
8.4. Структурні та кінематичні схеми механізмів. Structural and kinematic schemes of mechanisms						
<i>Тема 9. Структурний аналіз механізмів. Structural analysis of mechanisms</i>	5	2	2			1

1	2	3	4	5	6	7
9.1. Ступінь рухливості кінематичного ланцюга. The degree of mobility of the kinematic chain						
9.2. Пасивні в'язі та зайві ступені рухомості. Passive ties and extra degrees of mobility						
9.3. Принципи побудови і структурна класифікація механізмів. Construction principles and structural classification of mechanisms						
<i>Тема 10. Вступ у динамічний аналіз механізмів та машин. силовий розрахунок механізмів.</i> <i>Introduction to dynamic analysis of mechanisms and machines. force calculation of mechanisms</i>	5	2	2			1
10.1. Сили, що діють на ланки механізмів та машин. Forces acting on links of mechanisms and machines						
10.2. Загальна методика силового розрахунку. General method of force calculation						
Модуль 4. Деталі машин Module 4. Details of machines	40	14	14			12
<i>Тема 11. Основи розрахунку деталей машин. Механічні передачі. Кінематичний розрахунок.....</i> <i>Basics of calculating machine parts. Mechanical transmissions. Kinematic calculation</i>	6	2	2			2
11.1. Класифікація деталей машин. Загальні положення. Classification of machine parts. Terms						
11.2. Види розрахунку деталей машин. Машинобудівні матеріали. Types of calculation of machine parts. Machine-building materials						
11.3. Критерії працездатності і розрахунку деталей машин. Criteria for performance and calculation of machine parts						
11.4. Механічні передачі. Кінематичний розрахунок Mechanical transmissions. Kinematic calculation						
<i>Тема 12. Зубчасті передачі. Gears</i>	6	2	2			2
12.1. Загальні відомості та класифікація General information and classification						
12.2. Геометричні та кінематичні параметри Geometric and kinematic parameters						
12.3. Точність виготовлення коліс та її вплив на якість передачі Accuracy of wheel manufacturing and its influence on transmission quality						
12.4. Розрахунок прямозубих циліндричних передач на міцність. Calculation of spur gears for strength						
<i>Тема 13. Конічні і черв'ячні передачі. Розрахунок на міцність. Bevel and worm gears. Strength calculation</i>	6	2	2			2
13.1. Конічні передачі та їх розрахунок на міцність Bevel gears and their strength calculation						
13.2. Черв'ячні передачі та їх розрахунок на міцність Worm gears and their strength calculation						

1	2	3	4	5	6	7
<i>Тема 14. Вали та осі механічних передач.</i> <i>Lecture 4. Shafts and axes of mechanical transmissions</i>	6	2	2			2
14.1. Загальні відомості та класифікація General information and classification						
14.2. Проектний розрахунок валів Project calculation of shafts						
14.3. Перевірочний розрахунок валів Verification calculation of shafts						
<i>Тема 15. Основні поняття про допуски і посадки.</i> <i>Basic concepts of tolerance and landing</i>	6	2	2			2
15.1. Основні поняття: деталь, поверхня, вал, отвір Basic concepts: part, surface, shaft, hole						
15.2. Розміри, нульова лінія, відхилення, допуск, поле допуску. Dimensions, zero line, deviations, tolerance, tolerance field						
15.3. Графічне зображення граничних розмірів і відхилень. Graphic representation of limit sizes and deviations						
15.4. Посадка, зазор, натяг. Fit, gap, tension						
15.5. Посадка із зазором, посадка з натягом, перехідна посадка. Landing with a gap, land with tension, transitional land						
15.6. Єдина система допусків і посадок The unified system of tolerances and landings						
<i>Тема 16. Основи вибору посадок.</i> <i>Basics of choice of landings</i>	4	2	2			
16.1. Посадки з натягом. Landing with a tension						
16.2. Посадки з зазором. Landing with a gap						
16.3. Перехідні посадки. Transitional landings						
<i>Тема 17. Розрахунок і вибір посадок вальниць кочення.</i> <i>Calculation and choice of bearings of knittings</i>	6	2	2			2
17.1. Класи точності вальниць та допуски на них Classes of the accuracy of the bearings and tolerances on them						
17.2. Види навантаження кілець вальниць та особливості вибору їх посадок і класів точності Types of load of rings of bearings and features of choice of their landings and classes of accuracy						
17.3. Методика розрахунку і вибору посадок для кілець різних видів навантаження Method of calculation and choice of landings for rings of different types of load						
Всього	90	34	34			22

7. ЗМІСТ ЛЕКЦІЙ

ВСТУП

Предмет прикладної механіки. Роль механіки як наукової основи сільськогосподарської техніки. Зв'язок механіки з агропромисловим виробництвом і її роль у розв'язанні народногосподарських завдань. Основні етапи розвитку механіки. Значення механіки для підготовки фахівців агропромислового комплексу України. Зміст дисципліни "Технічна механіка", її зв'язок з іншими дисциплінами. Література.

Technical mechanics, communication, mechanics, development, specialist, literature.

Модуль I. ТЕОРЕТИЧНА МЕХАНІКА

ЗМ 1. СТАТИКА. STATICS

Лекція 1. Статика абсолютно твердого тіла

Lecture 1. Statics of an absolutely solid body

1.1. Основні визначення, поняття і аксіоми статички. Предмет статички

Basic definitions, concepts and axioms of statics. The subject of statics

Statics, material point, absolute solid body, force, system, equivalence, axiom, free, ligament, reaction.

ЗМ2. КІНЕМАТИКА. KINEMATIC

Лекція 2. Кінематика точки

Lecture 2. Point kinematics

2.1. Основні відомості з кінематики точки.....

Basic information on the point kinematics

2.2. Знаходження швидкості та прискорення точки при векторному способі визначення її руху. Finding the velocity and accelerating the point at the vector method of determining its motion

Power, system, methods, equilibrium, flat axis, moment of force, main vector, momentum, bearing, reaction, knitting, friction.

Flat-parallel motion, solid body, translational motion, rotational motion, velocity, figure, instantaneous center, velocity, vector.

ЗМ 3. ДИНАМІКА. DYNAMICS

ВСТУП ДО ДИНАМІКИ. INTRODUCTION TO DYNAMICS

Лекція 3. Динаміка абсолютного руху матеріальної точки.....

Lecture 3. Dynamics of the absolute motion of the material point

3.1. Основні поняття. Basic concepts

3.2. Закони динаміки. The laws of dynamics

3.3. Диференціальні рівняння руху матеріальної точки.....

Differential equations of motion of a material point

3.4. Дві основні задачі динаміки матеріальної точки.....

Two main tasks of the dynamics of the material point

Center of parallel forces, center of gravity, solid body, coordinate, weight, gravity, equilibrium.

System, material point, force, moment of inertia, solid, dynamics equation, rotary, complex, translational, motion, kinetic energy.

МОДУЛЬ 2. МЕХАНІКА МАТЕРІАЛІВ І КОНСТРУКЦІЙ

MODULE 2. MECHANICS OF MATERIALS AND STRUCTURES

Лекція 1. Вступна лекція.....

Lecture 1. Introductory lecture

1.1.Завдання дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій» та її значення для інженерної освіти. Коротка історична довідка.....

Tasks of the discipline "Mechanics of materials and structures" and its significance for engineering education. Brief historical reference

1.2. Види навантажень. Поняття про розрахункову схему.....

Types of loads. Concept of calculation scheme

1.3. Об'єкти, що вивчаються в курсі. Objects studied in the course

1.4. Основні властивості твердого деформованого тіла.....

Basic properties of a solid deformed body

1.5. Гіпотези, принципи та основні припущення в курсі

Hypotheses, principles and basic assumptions in the course

Лекція 2. Геометричні характеристики плоских перерізів.....

Lecture 2. Geometric characteristics of flat sections

2.1. Загальні поняття. General concepts

2.2. Моменти інерції простих фігур. Moments of inertia of simple figures

2.3. Моменти інерції відносно паралельних осей.....

Moments of inertia relative to parallel axes

2.4. Залежність між моментами інерції при повороті координат осей..

Dependence between the moments of inertia when rotating the coordinates of the axes

2.5. Головні вісі та головні моменти інерції.....

Principal axes and principal moments of inertia

2.6. Радіус інерції. Еліпс інерції та його властивості.....

Radius of inertia. Ellipse of inertia and its properties

Лекція 3 . Центральний розтяг і стиск стрижнів.....

Lecture 3. Central tension and compression of rods between load and longitudinal force

3.1. Поздовжні сили та їх епюри. Диференційні залежності між навантаженням та поздовжньою силою. Longitudinal forces and their diagrams. Differential dependences

3.2. Напруження та деформації при розтязі та стисканні. Закон Гука при розтязі-стисканні. Stresses and deformations during stretching and compression. Hooke's law in stretching-compression

Лекція 4. Кручення.....

Lecture 4. Torsion

4.1. Визначення крутних моментів та побудова їх епюр.....

Determination of torques and construction of their graphs

4.2. Напруження та деформації при крученні круглого вала.....

Stresses and deformations during rotation of a round shaft

4.3. Кручення стрижня прямокутного поперечного перерізу.....

Torsion of a rod of rectangular cross-section

МОДУЛЬ 3. ТЕОРІЯ МЕХАНІЗМІВ І МАШИН

MODULE 3. THEORY OF MECHANISMS AND MACHINES

Лекція 1. Структура і класифікація механізмів.....

Lecture 1. Structure and classification of mechanisms

1.1. Мета й задачі курсу ТММ. Коротка історична довідка.....

Purpose and objectives of the TMM course. Brief historical reference

1.2. Структура і класифікація механізмів.....

Structure and classification of mechanisms

1.3. Кінематичні пари й їхня класифікація.....

Kinematic couples and their classification

1.4. Структурні та кінематичні схеми механізмів.....

Structural and kinematic schemes of mechanisms

Лекція 2. Структурний аналіз механізмів.....

Lecture 2. Structural analysis of mechanisms

2.1. Ступінь рухливості кінематичного ланцюга.....

- The degree of mobility of the kinematic chain
- 2.2. Пасивні в'язі та зайві ступені рухомості.....
Passive ties and extra degrees of mobility
- 2.3. Принципи побудови і структурна класифікація механізмів.....
Construction principles and structural classification of mechanisms
- Лекція 3. Вступ у динамічний аналіз механізмів та машин. силовий розрахунок механізмів.....
Lecture 3. Introduction to dynamic analysis of mechanisms and machines. force calculation of mechanisms
- 3.1. Сили, що діють на ланки механізмів та машин.....
Forces acting on links of mechanisms and machines
- 3.2. Загальна методика силового розрахунку.....
General method of force calculation

МОДУЛЬ 4. ДЕТАЛІ МАШИН

MODULE 4. DETAILS OF MACHINES

- Лекція 1. Основи розрахунку деталей машин. Механічні передачі. Кінематичний розрахунок.....
Lecture 1. Basics of calculating machine parts. Mechanical transmissions. Kinematic calculation
- 1.1. Класифікація деталей машин. Загальні положення.....
Classification of machine parts. Terms
- 1.2. Види розрахунку деталей машин. Машинобудівні матеріали.....
Types of calculation of machine parts. Machine-building materials
- 1.3. Критерії працездатності і розрахунку деталей машин.....
Criteria for performance and calculation of machine parts
- 1.4. Механічні передачі. Кінематичний розрахунок.....
Mechanical transmissions. Kinematic calculation
- Лекція 2. Зубчасті передачі.....
Lecture 2. Gears
- 2.1. Загальні відомості та класифікація. General information and classification
- 2.2. Геометричні та кінематичні параметри. Geometric and kinematic parameters
- 2.3. Точність виготовлення коліс та її вплив на якість передачі.....
Accuracy of wheel manufacturing and its influence on transmission quality
- 2.4. Розрахунок прямозубих циліндричних передач на міцність.....
Calculation of spur gears for strength
- Лекція 3. Конічні і черв'ячні передачі. Розрахунок на міцність
Lecture 3. Bevel and worm gears. Strength calculation
- 3.1. Конічні передачі та їх розрахунок на міцність.....
Bevel gears and their strength calculation
- 3.2. Черв'ячні передачі та їх розрахунок на міцність
Worm gears and their strength calculation
- Лекція 4. Вали та осі механічних передач.....
Lecture 4. Shafts and axes of mechanical transmissions
- 4.1. Загальні відомості та класифікація.....
General information and classification
- 4.2. Проектний розрахунок валів. Project calculation of shafts
- 4.3. Перевірочний розрахунок валів. Verification calculation of shafts
- Лекція 5. Основні поняття про допуски і посадки деталей машин
Lecture 5. Basic concepts of tolerance and landing
- 5.1. Основні поняття: деталь, поверхня, вал, отвір.....
Basic concepts: part, surface, shaft, hole

- 5.2. Розміри, нульова лінія, відхили, допуск, поле допуску.....
Dimensions, zero line, deviations, tolerance, tolerance field
- 5.3. Графічне зображення граничних розмірів і відхилів.....
Graphic representation of limit sizes and deviations
- 5.4. Посадка, зазор, натяг. Fit, gap, tension
- 5.5. Посадка із зазором, посадка з натягом, перехідна посадка.....
Landing with a gap, land with tension, transitional land
- 5.6. Єдина система допусків і посадок.....
The unified system of tolerances and landings
- Лекція 6. Основи вибору посадок.....
Lecture 6. Basics of choice of landings
- 6.1. Посадки з натягом. Landing with a tensio
- 6.2. Посадки з зазором. Landing with a gap
- 6.3. Перехідні посадки. Transitional landings
- Лекція 7. Розрахунок і вибір посадок вальниць кочення.....
Lecture 7. Calculation and choice of baskets of knittings
- 7.1. Класи точності вальниць кочення та допуски на них.....
Classes of the accuracy of the bearings and tolerances on them
- 7.2. Види навантаження кілець вальниць та особливості вибору їх посадок і класів точностіTypes of load of rings of bearings and features of choice of their landings and classes of accuracy
- 7.3. Методика розрахунку і вибору посадок для кілець різних видів навантаження.
Method of calculation and choice of landings for rings of different types of load

8. Теми практичних робіт

№ з/п	Назва роботи	Кількість годин
1	2	3
МОДУЛЬ 1. ТЕОРЕТИЧНА МЕХАНІКА		
ЗМ 1. СТАТИКА. STATICS		
1	Практична робота 1. Визначення реакції стрижнів аналітичним і графічним методами Practical work 1. Determination of the reaction of the rods by analytical and graphical methods	2
ЗМ2. КІНЕМАТИКА. KINEMATICS		
2	Практична робота 1. Знаходження траєкторії точки в координатній формі та зв'язок між векторним і координатним способами	2
ЗМ3. ДИНАМІКА. DYNAMICS		
3	Практична робота 1. Перша задача динаміки Practical work 1. The first task of the dynamics	2
МОДУЛЬ 2. МЕХАНІКА МАТЕРІАЛІВ І КОНСТРУКЦІЙ MODUL 2. MECHANICS OF MATERIALS AND STRUCTURES		
4	Практична робота 1. Визначення геометричних характеристик плоских симетричних перерізів із сортаменту прокатної сталі Practical work 1. Determination of geometric characteristics of flat symmetrical cross-sections from the assortment of rolled steel	2
5	Практична робота №2. Визначення геометричних характеристик плоских несиметричних перерізів Practical work 2. Determination of geometric characteristics of plane asymmetric sections	2
6	Практична робота 3. Визначення деформації Practical work 3. Determination of deformation	2
7	Практична робота 4. Центральний розтяг і стиск стрижнів Practical work 4. Central tension and compression of rods	2
МОДУЛЬ 3. ТЕОРІЯ МЕХАНІЗМІВ І МАШИН MODULE 3. THEORY OF MECHANISMS AND MACHINES		
8	Практична робота 1. Кінематичні пари та їх класифікація Practical work 1. Kinematic couples and their classification	2
9	Практична робота 2. Основні види механізмів з нижчими та вищими кінематичними парами Practical work 2. The main types of mechanisms with lower and higher kinematic pairs	2
10	Практична робота 3. Визначення ланок, кінематичних пар і вказання їх на кінематичній схемі Practical work 3. Determination of links, kinematic pairs and their indication on the kinematic diagram	2
МОДУЛЬ 4. ДЕТАЛІ МАШИН MODULE 4. DETAILS OF MACHINES		
11	Проектування привода механізму. Design of the mechanism drive Практична робота 1. Кінематичний розрахунок привода та вибір електродвигуна Practical work 1. Kinematic calculation of the drive and selection of the electric motor	2

1	2	3
12	Практична робота 2. Проектний розрахунок закритої конічної передачі (швидкохідної) Practical work 2. Design calculation of a closed bevel gear (high-speed)	2
13	Практична робота 3. Перевірочний розрахунок закритої конічної передачі (швидкохідної) Practical work 3. Verification calculation of a closed bevel gear (high-speed)	2
14	Практична робота 4. Проектний розрахунок закритої циліндричної передачі (тихохідної). Practical work 4. Design calculation of a closed cylindrical gear (low-speed)	2
15	Практична робота 5. Розрахунок геометричних параметрів гладких циліндричних з'єднань. Посадка з зазором Practical work 5. Calculation of geometric parameters of smooth cylindrical joints. Landing with a gap	2
16	Практична робота 6. Розрахунок геометричних параметрів гладких циліндричних з'єднань. Посадка з натягом Practical work 6. Calculation of geometric parameters of smooth cylindrical joints. Fit with tension	2
17	Практична робота 7. Розрахунок геометричних параметрів гладких циліндричних з'єднань. Посадка перехідна Practical work 7. Calculation of geometric parameters of smooth cylindrical joints. Landing is transitory	2
Всього		34

9. Самостійна та індивідуальна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
Модуль 1. Теоретична механіка. Module 1. Theoretical mechanics		4
1	ЗМ 1. Статика. Statics	1
2	ЗМ 2. КІНЕМАТИКА. KINEMATICS	2
3	ЗМ 3. ДИНАМІКА. DYNAMICS	1
Модуль 2. Механіка матеріалів і конструкцій		4
4	Тема 4. Вступна лекція. Introductory lecture	1
5	Тема 5. Геометричні характеристики плоских перерізів. Geometric characteristics of flat sections	1
6	Тема 7. Кручення. Torsion	2
Модуль 3. Теорія механізмів і машин		6
7	Тема 8. Структура і класифікація механізмів	2
8	Тема 9. Структурний аналіз механізмів	2
9	Тема 10. Вступ у динамічний аналіз механізмів та машин. силовий розрахунок механізмів	2
Модуль 4. Деталі машин		8
10	Тема 12. Зубчасті передачі	3
11	Тема 13. Конічні і черв'ячні передачі. Розрахунок на міцність	3
12	Тема 14. Вали та осі механічних передач	2
Всього		22

11. Питання для проміжного та підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти

Модуль 1. Теоретична механіка

1. З історії розвитку механіки. Основні поняття статички. Аксиоми статички. В'язі та реакції в'язей.
2. Система збіжних сил. Додавання збіжних сил. Умова рівноваги збіжних сил.
3. Теорема про рівновагу трьох непаралельних сил. Проекції сили на осі декартових координат.
- 4 Аналітичний спосіб визначення рівнодіючої системи збіжних сил. Рівняння рівноваги сил.
5. Пара сил. Момент пари сил.
6. Теореми про умови еквівалентності пар сил, які лежать в одній площині і в просторі.
7. Складення двох пар сил, розташованих в площинах, що перетинаються. Умови рівноваги пар сил, які розташовані в просторі і на площині.
8. Момент сили відносно точки як векторний добуток. Приведення сили до заданого центру (метод Пуансо).
- 9 Приведення довільної системи сил до заданого центру. Головний вектор і головний момент сил. Теорема про момент рівнодіючої.
- 10.Рівняння рівноваги системи сил довільно розташованих на площині. Рівняння рівноваги плоскої системи сил.
- 11.Статично визначені та статично невизначені задачі. Визначення реакцій складених конструкцій.
- 12.Ричаг. Стійкість при перекиданні. Коефіцієнт стійкості.
- 13 .Визначення зусиль в стержнях плоскої ферми за способом Ріттера.
- 14.Визначення зусиль в стержнях ферм за способом вирізання вузлів.
- 15.Рівновага сил, які прикладені до твердого тіла при наявності сил тертя (зчеплення). Кут і косинус тертя. Область рівноваги.
- 16.Момент сили відносно осі. Залежність між моментами сили відносно точки і осі, яка проходить крізь цю точку.
- 17.Аналітичний вираз моментів сил відносно координатних осей. Визначення головного вектора і головного моменту системи сил, які довільно розташовані в просторі.
- 18.Рівняння рівноваги сил, які довільно розташовані в просторі. Умови, при яких тверде тіло з однією і двома закріпленими точками знаходиться в спокої.
19. Випадок приведення сил, які довільно розташовані в просторі, до пари сил; до двох сил, які перехрещуються; до силового гвинта (динами).
20. Теорема про момент рівнодіючої.
21. Залежність між головними моментами системи сил відносно двох довільно вибраних центрів. Інваріанти системи сил. Центральна ось системи сил.
- 22.Складення паралельних сил в просторі. Умови і рівняння рівноваги паралельних сил.
- 23.Центр паралельних сил і його координати. Центр ваги. Визначення координат центрів ваги тіл, об'ємів, плоских фігур і ліній
- 24.Статичний момент площі плоско фігури відносно осі.
- 25.Допоміжні теореми для визначення положення центра ваги.
- 26.Визначення швидкості і прискорення точки при заданому її русі векторним способом. Вектор швидкості і прискорення точки.
27. Координатний спосіб завдання руху точки. Швидкість та прискорення при координатному способі завдання руху.
28. Проекції швидкості точки на нерухомій осі декартових координат. Рівняння годографа швидкості.
29. Проекції прискорення точки на нерухомі осі декартових координат.
30. Натуральний спосіб завдання руху точки. Модуль та напрям швидкості при натуральному способі завдання руху точки.

Модуль 2. Механіка матеріалів і конструкцій

1. Поняття чистого зсуву. Закон Гука при чистому зсуві.
2. Статично невизначені задачі при розтяганні і стисканні. Вплив неточності виготовлення елементів і температури на величину зусиль в них.
3. Четверта теорія міцності. Теорія міцності граничних напружень стану (теорія Мора).
4. Практичний розрахунок з'єднань, які працюють на зсув: а) розрахунок заклепочних та болтових з'єднань; б) розрахунок зварних з'єднань.
5. Закон Гука при плоскому та об'ємному напруженому стані.
6. Поздовжні сили і їх епюри при центральному розтяганні (стисканні). Диференціальні залежності між поздовжніми силами і зовнішнім навантаженням при центральному розтяганні (стисканні).
7. Випробування матеріалів на стискання.
8. Напруження в перерізах, нахилених до осі стержня при центральному розтяганні (стисканні).
9. Види навантажень і схематизація елементів конструкцій. Основні об'єкти, які вивчаються в курсі ММіК.
10. Задачі науки з ММіК та її значення для інженерної освіти. Зв'язок курсу ММіК з загальноосвітніми, загально інженерними та спеціальними дисциплінами. Короткі історичні відомості.
11. Напруження і деформації при центральному розтяганні (стисканні). Закон Гука. Переміщення перерізів бруса при центральному розтяганні (стисканні). Епюри переміщень.
12. Екстремальні дотичні напруження при плоскому напруженому стані. Коло Мора при плоскому напруженому стані.
13. Екстремальні дотичні напруження при плоскому напруженому стані. Коло Мора при плоскому напруженому стані.
14. Види найпростіших деформацій стержня. Внутрішні зусилля стержнів та їх визначення. Метод перерізів. Поняття про напруження і деформації в крапці.
15. Напруження в нахилених площадках при плоскому напруженому стані. Головні напруження та головні площадки в плоскому напруженому стані.
16. Плоске згинання. Основні типи опорних зв'язків. Визначення опорних реакцій. Внутрішні сили при згинанні. Диференціальні залежності між M_x , Q_y і q . Правила спрощеної побудови епюр M_x і Q_y .
17. Основні властивості твердого деформованого тіла. Основні припущення і принципи в ММіК.
18. Головні деформації. Аналогія між залежностями для напруженого та деформованого стану в крапці.
19. Загальні поняття теорії міцності. Перша, друга, третя теорії міцності.
20. Залежності між модулями пружності при розтяганні та при зсуві. Потенціальна енергія при зсуві.
21. Випробування матеріалів на розтягання. Діаграма розтягання.
22. Визначення крутних моментів та побудова їх епюр. Напруження та деформації при крученні стержня, який має круглий поперечний переріз.
23. Поняття напруженого стану в крапці та його види. Закон парності дотичних напружень при плоскому напруженому стані.
24. Дійсна діаграма розтягання.
25. Зміна об'єму матеріалу при деформації. Потенціальна енергія при об'ємному напруженому стані.
26. Дотичні напруження при згинанні. Формула Жуковського. Епюри дотичних напружень.

27. Головні вісі і головні моменти інерції. Радіус інерції. Еліпс інерції та його властивості.

28. Методи розрахунку деталей машин та елементів конструкцій: за руйнуючим навантаженням; за допустимим напруженням.

29. Момент інерції відносно паралельних осей. Залежність між моментами інерції при повороті осей.

30. Геометричні характеристики плоских перерізів. Основні поняття. Моменти інерції найпростіших фігур.

Модуль 3. Теорія механізмів і машин

1. Вступ. Синтез та аналіз механізмів в курсі ТММ.
2. Класифікація машин за характером виконуваних ними функцій.
3. Основні структурні елементи механізму. Поняття та визначення.
4. Ступені вільності та узагальнені координати.
5. Класифікація кінематичних пар за умовами зв'язку.
6. Нижчі та вищі кінематичні пари.
7. Кінематичні ланцюги.
8. Структурні формули кінематичних ланцюгів і механізмів. Формула Сомова–Малишева. Формула Чебишева.
9. Зайві ступені вільності та пасивні умови зв'язку. Замінюючи механізми.
10. Структурна класифікація плоских важільних механізмів за Артоблевським.
11. Структурні групи Ассура та їх класифікація.
12. Кінематичне дослідження плоских механізмів та його задачі.
13. Визначення функцій положень і побудова планів механізмів.
14. Побудова планів швидкостей та прискорень плоских механізмів.
15. Дослідження кінематичних механізмів методом кінематичних діаграм на прикладі кривошипно-шатунного механізму.
16. Графічне диференціювання методом дотичних.
17. Диференціювання методом хорд.
18. Масштаби при графічному диференціюванні.
19. Графічне інтегрування.
20. Наближені способи графічної побудови інтегральної кривої.
21. Задачі динамічного аналізу.
22. Механічні характеристики машин.
23. Основні режими руху механізмів.
24. Механічний коефіцієнт корисної дії (ККД) машин.
25. Основні завдання кінетостатичного розрахунку механізмів.
26. Сили, які діють на ланки механізмів, та їх характеристики.
27. Силовий розрахунок плоских механізмів.
28. Плани сил для плоских механізмів.
29. Сили інерції ланок плоских механізмів.
30. Зрівноважуючи сили і момент.

Модуль 4. Деталі машин

1. Класифікація деталей машин. Загальні положення.
2. Види розрахунку деталей машин. Машинобудівні матеріали
3. Критерії працездатності і розрахунку деталей машин
4. Механічні передачі. Кінематичний розрахунок
5. Зубчасті передачі: загальні відомості та класифікація.
6. Зубчасті передачі: геометричні та кінематичні параметри.
7. Зубчасті передачі: точність виготовлення коліс та її вплив на якість передачі.
8. Зубчасті передачі: розрахунок прямозубих циліндричних передач на міцність

9. Конічні передачі: геометричні та кінематичні параметри.
10. Конічні передачі: та їх розрахунок на міцність.
11. Черв'ячні передачі: геометричні та кінематичні параметри.
12. Черв'ячні передачі та їх розрахунок на міцність.
13. Загальні відомості та класифікація валів.
14. Проектний розрахунок валів.
15. Перевірочний розрахунок валів.
16. Основні поняття: деталь, поверхня, вал, отвір.
17. Розміри, нульова лінія, відхили, допуск, поле допуску.
18. Графічне зображення граничних розмірів і відхилів.
19. Посадка, зазор, натяг.
20. Посадка із зазором, посадка з натягом, перехідна посадка.
21. Єдина система допусків і посадок.
22. Інтервали розмірів, одиниця допуску, число одиниць допуску, допуск.
23. Система отвору.
24. Система вала.
25. Розрахунок посадки з натягом.
26. Розрахунок посадки з зазором.
27. Розрахунок і вибір посадок вальниць кочення.
28. Класи точності вальниць та допуски на них.
29. Види навантаження кілець вальниць та особливості вибору їх посадок і класів точності.
30. Методика розрахунку і вибору посадок для кілець різних видів навантаження.

**Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти
До заліку**

Таблиця 1

Підрахунок рейтингової оцінки успішності здобувачів вищої освіти групи БТБЗ по дисципліні
«Прикладна механіка» 2025-2026 н.р., 6 семестр

Модуль №			Модуль №1											
Знач. модуля, %			100											
№ п/п	Прізвище, Ім'я, по-Батькові	Виконання	Лекція	Практичне заняття №1	Практичне заняття №2	Практичне заняття №3	Практичне заняття №4	Практичне заняття №5	Практичне заняття №6	Практичне заняття №7	Практичне заняття №8	Практичне заняття №9	Іспит	Σ балів за модуль
		план		5	5	10	5	10	10	5	5	5	40	100
		мінімум		3	3	6	3	6	6	3	3	3	24	60
1		факт												

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	A	5 (відмінно)
82 - 89	B	4 (добре)
75 - 81	C	4(добре)
64 - 74	D	3 (задовільно)
60 - 63	E	3 (задовільно)
35 - 59	FX*	не зараховано з можливістю повторного складання 2 (незадовільно)*
0 - 34	F*	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни 2 (незадовільно)*

*Оцінки FX та F у залікову книжку здобувача вищої освіти не виставляється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у МНАУ.

**12. Інтеграція здобувачів вищої освіти з особливими освітніми потребами.
Інклюзивна освіта**

Інклюзивна освіта є системою освітніх послуг, що ґрунтується на принципі забезпечення основного права кожного на освіту, права здобувати її за місцем проживання, що передбачає навчання особистості з особливими освітніми потребами. Інклюзивний підхід – створення таких умов, за яких усі учасники освітнього процесу мають однаковий доступ до освіти, у тому числі здобувачі з особливими освітніми потребами. Одним із головних завдань інклюзії є відгук на широкий спектр освітніх потреб в освітньому середовищі та поза його межами. В основу інклюзивної освіти покладено ідеологію, яка виключає будь-яку дискримінацію, забезпечує однакове ставлення до усіх людей, створює спеціальні умови для осіб з особливими потребами.

Основний принцип інклюзивної освіти полягає у тому, що: усі здобувачі навчаються разом в усіх випадках, коли це виявляється можливим, не зважаючи на певні труднощі чи відмінності, що існують між ними; визнаються і враховуються різноманітні потреби здобувачів шляхом узгодження різних видів і темпів навчання; забезпечується якість освіти для усіх здобувачів вищої освіти через розробку відповідних навчальних планів, прийняття організаційних заходів, розробку стратегії викладання, використання відповідних інформаційно-комунікаційних ресурсів.

Особи з особливими освітніми потребами отримують додаткову допомогу, яка може знадобитися їм з метою забезпечення успішності освітнього процесу та отримання програмних результатів навчання.

Гарантується солідарність, співучасть, взаємоповага, розуміння між усіма учасниками освітнього процесу незалежно від їхніх особливих потреб. Можливості інклюзивної освіти можуть бути реалізовані кожним учасником освітнього процесу.

13. Рекомендована література

13.1. Основна література

Прикладна механіка

1. Іванов Г.О. Прикладна механіка. Навчальний посібник для здобувачів першого «бакалаврського» рівня вищої освіти ОПП «Біотехнології та біоінженерія» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» денної форми здобуття вищої освіти / Г.О. Іванов, В.С. Шибанін, Д.В. Бабенко та ін. // Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв, МНАУ, 2024. 320 с.

2. Іванов Г.О. Прикладна механіка. Практикум. Навчальний посібник для здобувачів першого «бакалаврського» рівня вищої освіти ОПП «Біотехнології та біоінженерія» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» денної форми здобуття вищої освіти / Г.О. Іванов, В.С. Шибанін, Д.В. Бабенко та ін. // Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв, МНАУ, 2024. 260 с.

3. Прикладна механіка / В. Булгаков, В. Яременко, О. Черниш та ін. К.: Видавництво Центр навчальної літератури. К. : 2019. 904 с.

4. Антонова Г. В., Бондаренко Л. Ю., Вершков О. О. Прикладна механіка : навчальний посібник / Видавництво Таврійського державного агротехнологічного університету. Мелітополь, 2019. 202 с.

5. Прикладна механіка / В. Булгаков, В. Яременко, О. Черниш та ін. К.: Видавництво Центр навчальної літератури. К. : 2018. 904 с.

Теоретична механіка

1. Черниш О.М., Березовий М.Г, Яременко В.В.. Теоретична механіка. Навчальний посібник. К. : Центр навчальної літератури, 2018. 760 с.

2. Теоретична механіка / І.В. Кузько, Я.І. Зінко, Н.М. Ванькович, В.І. Векерик та ін. Харків: Фоліо, 2017. 347 с.

3. Булгаков В., Черниш О., Яременко В. Теоретична і прикладна механіка. Частина 1 : навчальний посібник / : Видавництво Центр навчальної літератури. 2018. 612 с.

4. Пастушенко С.І. Руденко О.Г., Іщенко В.В. Практикум з теоретичної механіки. Частина І. Статика. Кінематика. Вінниця «Нова книга», 2006. 380 с.

5. Пастушенко С.І., Руденко О.Г., Іщенко В.В. Практикум з теоретичної механіки. Частина ІІ. Динаміка. Вінниця «Нова книга», 2007. 543 с.

Механіка матеріалів і конструкцій

1. Бабенко Д.В., Горбенко О.А., Доценко Н.А. Механіка матеріалів і конструкцій : практикум : навчальний посібник. – Миколаїв, МНАУ, 2018. 384 с.

2. Бабенко Д.В., Горбенко О.А., Доценко Н.А. Механіка матеріалів і конструкцій : навчальний посібник. – Миколаїв, МНАУ, 2018. 384 с.

Теорія механізмів і машин

1. Теорія механізмів і машин. Підручник / Булгаков В.М., Черниш О.М., Адамчук В.В. та ін. Центр навчальної літератури (ЦУЛ), 2020. 680 с.

2. Бабенко Д.В., Горбенко О.А., Доценко Н.А. Теорія механізмів і машин : практикум для навчання в умовах інформаційно-освітнього середовища. – Миколаїв : МНАУ, 2019. 168 с.

3. Яременко В., Черниш О., Березовий М. Теорія механізмів і машин. Навчальний посібник. Частина 1. Центр навчальної літератури (ЦУЛ), 2018. 464 с.
4. Заховайко О. П. Теорія механізмів і машин. Курс лекцій для студентів спеціальності „Динаміка і міцність машин”. К.: НТУУ "КПІ", 2010. 243 с.
5. Пирогов В.В., Філімохін Г.Б., Невдаха А.Ю. Теорія механізмів і машин. Навчальний посібник. Частина 1: навчальний посібник. Кропивницький, ЦНТУ, 2017. 88 с.
6. Червоний Б.І. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. Рівне: НУВГП, 2006. 160 с.
1. Черниш О. М., Березовський М. Г., Яременко В. В. Теорія механізмів і машин. Частина 1: навчальний посібник. ЦУЛ, 2020. 156 с.
2. Кошель С. О., Березін Л. М., Кошель Г. В. Технічна механіка. ЦУЛ, 2020. 156 с.
3. Можаровський М.М., Шостачук А.М. Теорія механізмів і машин: конспект лекцій. Житомир: Освітній портал ЖДТУ, 2015. 123 с.
4. Бабенко Д. В., Доценко Н. А., Горбенко О. А. Теорія механізмів і машин: практикум для навчання в умовах інформаційно-освітнього середовища : навчальний посібник. Миколаїв : МНАУ, 2019. 168 с.
5. Доценко Н.А. ТММ: методичні рекомендації до виконання практичних та самостійних робіт в умовах інформаційно-освітнього середовища для здобувачів вищої освіти ступеня «Бакалавр» спеціальностей 208 «Агроінженерія» та 015 «Професійна освіта (Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології)» денної та заочної форм навчання. Миколаїв: МНАУ, 2021. 56 с.

Деталі машин

1. Гайдамака А. В. Деталі машин. Основи теорії та розрахунків [Електронний ресурс] : навчальний посібник / А. В. Гайдамака. Харків : НТУ «ХПІ», 2020. 274 с.
2. Деталі машин [Електронний ресурс] : навчальний посібник / уклад. Ю. П. Горбатенко. Київ : НТУУ «КПІ ім. І.Сікорського», 2019. 97 с.
3. Цвіркун Л. О., Омельченко О. В. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання [Електронний ресурс] : навчальний посібник. Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2022. 117 с.
4. Допуски, посадки та технічні вимірювання : підруч. для здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти / В. З. Набродов. – Київ : Літера ЛТД, 2019. 224 с.
5. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання. Навчальний комплекс документів: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Г. О. Іванов, В. С. Шибанін, Д. В. Бабенко та ін; за редакцією Г. О. Іванова і В. С. Шибаніна. – К. : Аграрна освіта, 2014. 576 с.
6. Взаємозамінність, основи стандартизації та технічних вимірювань. Підручник / Г. О. Іванов, В. С. Шибанін, Д. В. Бабенко, П. М. Полянський; за редакцією Г. О. Іванова і В. С. Шибаніна. – Миколаїв, МНАУ, 2016 р. 412 с.
7. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Практикум. Підручник / Г. О. Іванов, В. С. Шибанін, Д. В. Бабенко, П. М. Полянський; за редакцією Г. О. Іванова і В. С. Шибаніна. – Миколаїв, МНАУ, 2016 р. 428 с.
8. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Лабораторний практикум. Підручник / Г. О. Іванов, В. С. Шибанін, Д. В. Бабенко, П. М. Полянський; за редакцією Г. О. Іванова і В. С. Шибаніна. – Миколаїв, МНАУ, 2016 р. 192 с.

13.2. Допоміжна література

Прикладна механіка

1. Прикладна механіка: курс лекцій для здобувачів першого «бакалаврського» рівня вищої освіти ОПП «Біотехнології та біоінженерія» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» денної форми здобуття вищої освіти. МНАУ, Миколаїв. 2022. 160 с.
Укладачі: Іванов Г.О., Полянський П.М.
2. Прикладна механіка: методичні рекомендації для виконання практичних і лабораторних робіт для здобувачів першого «бакалаврського» рівня вищої освіти ОПП

«Біотехнології та біоінженерія» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» денної форми здобуття вищої освіти. МНАУ, Миколаїв. 2022. 156 с.
Укладачі: Іванов Г.О., Полянський П.М.

Теоретична механіка

1. Теоретична механіка. Статика. Методичні рекомендації для вивчення курсу лекцій для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальностей: 208 «Агроінженерія»; 015 «Професійна освіта (Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові техно-логії)» денної та заочної форм навчання). Миколаїв, МНАУ, 2021. 104 с.
Укладачі: Іванов Г.О., Бабенко Д.В., Полянський П.М., Степанов С.М., Баранова О.В.

2. Теоретична механіка. Статика. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальностей: 208 «Агроінженерія»; 015 «Професійна освіта (Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові техно-логії)» денної та заочної форм навчання). Миколаїв, МНАУ, 2021. 108 с.
Укладачі: Іванов Г.О., Бабенко Д.В., Полянський П.М., Степанов С.М., Баранова О.В.

3. Теоретична механіка. Кінематика [Електронний ресурс] : курс лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (ОПП «Агроінженерія» і «Професійна освіта (Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології)» спеціальностей 208 «Агроінженерія» та 015 (Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології)» денної та заочної форми здобуття вищої освіти). Миколаїв, МНАУ, 2022. 76 с. Укладачі: Г. О. Іванов, П. М. Полянський
<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/11534>

4. Теоретична механіка. Динаміка [Електронний ресурс] : курс лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП «Агроінженерія» і «Професійна освіта (Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології)» спеціальностей 208 «Агроінженерія» та 015 (Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології)» денної та заочної форми здобуття вищої освіти. Миколаїв, МНАУ, 2022. 84 с. Укладачі: Г. О. Іванов, П. М. Полянський
<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/11533>

Механіка матеріалів і конструкцій

1. Бабенко А.Є. Механіка матеріалів і конструкцій: навчальний посібник для студентів, які навчаються за спеціальністю «Прикладна механіка» / А.Є. Бабенко, О.О. Боронко, С.М. Шукаєв та ін. – К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2017. 191 с.
2. Бондаренко Л. Ю. Лабораторний практикум з механіки матеріалів і конструкцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. / Л. Ю. Бондаренко, О.О. Вершков, Г.В. Антонова; Таврійський державний агротехнологічний університет. – Електрон. текст. дані. – Мелітополь: ТДАТУ, 2017. 183 с. – 1 електрон. опт. диск (CD-R). – Систем. вимоги: Pentium-II/300; 64 Mb RAM; Microsoft Windows XP; 60 Mb вільного дискового простору; NET Framework 2.0. – Лабораторний практикум з механіки матеріалів і конструкцій.
3. Бабенко Д.В., Горбенко О. А., Доценко Н.А.. Механіка матеріалів і конструкцій: практикум для навчання в умовах інформаційно-освітнього середовища. Навчальний посібник для вищих навчальних закладів освіти. Миколаїв, МНАУ, 2018. 384 с
4. Бабенко Д.В., Доценко Н.А., Горбенко О.А.. Механіка матеріалів і конструкцій: практикум з використанням графічно-цифрового контенту. Навчальний посібник для закладів вищої освіти. Миколаїв, МНАУ, 2021. 172 с.
5. Бабенко Д.В., Горбенко О. А., Доценко Н.А.. Механіка матеріалів і конструкцій: практикум. Навчальний посібник для вищих навчальних закладів освіти. Миколаїв, МНАУ, 2017. 384 с.

Теорія механізмів і машин

1. Бучинський М.Я., Горик О.В., Чернявський А.М., Яхін С.В. Основи творення машин. Харків : Вид-во «НТМТ», 2017. 448 с.

Деталі машин

1. Деталі машин [Електронний ресурс] : метод. реком. до вивчення змістовного модуля 1.2 "Передачі гнучким зв'язком" для здобувачів вищої освіти ступеня "бакалавр" спеціальності 208 "Агроінженерія" денної та заочної форми навчання / уклад. О. В. Баранова, С. М. Степанов, П. М. Полянський, Г. О. Іванов. Миколаїв : МНАУ, 2019. 57 с.

2. Деталі машин [Електронний ресурс] : метод. реком. щодо технічного завдання на курсове проектування для здобувачів вищої освіти ступеня "бакалавр" напряму 6.100102 "Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва" денної та заочної форми навчання / уклад. О. В. Баранова. Миколаїв : МНАУ, 2018. 24 с.

3. Деталі машин [Електронний ресурс] : тестові завдання та метод. реком. до виконання самост. роботи для здоб. вищої освіти освітн. ступеня "Бакалавр" спеціальностей 208 "Агроінженерія" та 015 "Професійна освіта (Технологія виробництва і переробка продуктів с/г)" денної та заочної форми / уклад. О. В. Баранова. Миколаїв : МНАУ, 2021. 80 с.

4. Деталі машин. Модуль 1.3 [Електронний ресурс] : метод. реком. до вивчення змістовного модуля 1.3 "Зубчасті циліндричні передачі" для здобувачів вищої освіти ступеня "Бакалавр" спеціальностей 208 "Агроінженерія" та 015 "Професійна освіта (Технологія виробництва і денної та заочної форм навчання / уклад. О. В. Баранова, С. М. Степанов, А. А. Вишневецький. Миколаїв : МНАУ, 2020. 95 с.

5. Деталі машин. Модуль 1.3 [Текст] : метод. реком. до вивчення змістовного модуля 1.3 "Зубчасті циліндричні передачі" для здобувачів вищої освіти ступеня "Бакалавр" спеціальностей 208 "Агроінженерія" та 015 "Професійна освіта (Технологія виробництва і денної та заочної форм навчання / уклад. О. В. Баранова, С. М. Степанов, А. А. Вишневецький. Миколаїв : МНАУ, 2020. 95 с.

6. Деталі машин. Модуль № 2 "Вали та осі механічних передач. Підшипники": [Електронний ресурс] : метод. реком. до викон. самост. роботи для здобувачів вищої освіти освітн. ступеня "Бакалавр" спец. 208 "Агроінженерія" та 015 "Професійна освіта (Технологія виробництва і переробка продуктів сільського господарства)" денної та заочної форм навчання / уклад.: О. В. Баранова, С. М. Степанов. Миколаїв : МНАУ, 2021. 53 с.

7. Деталі машин. Модуль № 3 "З'єднання різного призначення. Муфти" [Електронний ресурс] : метод. рек. для виконання самостійної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей 208 "Агроінженерія" та 015 "Професійна освіта" денної та заочної форми здобуття вищої освіти / уклад. О. В. Баранова, П. М. Полянський, Г. О. Іванов, С. М. Степанов. Миколаїв : МНАУ, 2022. 71 с.

8. Взаємозамінність та технічні виміри: навч. посіб. для вищ. навч. закл. освіти / Г. О. Іванов, Д. В. Бабенко, С. І. Пастушенко, О. В. Гольдшмідт. – К. : Видавництво "Аграрна освіта", 2006. 335 с.

10. Практикум з дисципліни "Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання": навч. посіб. для вищ. навч. закл. освіти / Г. О. Іванов, В. С. Шебанін, Д. В. Бабенко та ін. – К. : Видавництво "Аграрна освіта", 2008. 678 с.: іл.

11. . Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання : підруч. для вищ. навч. закл. освіти / Г. О. Іванов, В. С. Шебанін, Д. В. Бабенко, С. І. Пастушенко. – К. : Видавництво "Аграрна освіта", 2010. 578.

12. Прикладна механіка: курс лекцій для здобувачів першого «бакалаврського» рівня вищої освіти ОПП «Біотехнології та біоінженерія») спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» денної форми здобуття вищої освіти

<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/13135>

13. Прикладна механіка: методичні рекомендації для виконання практичних та лабораторних робіт здобувачами першого «бакалаврського» рівня вищої освіти ОПП

«Біотехнології та біоінженерія») спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» денної форми здобуття вищої освіти

<https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/13136>

Інформаційні ресурси

1. <http://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=1281>.
2. <http://moodle.mnau.edu.ua/enrol/index.php?id=1282>
3. <http://moodle.mnau.edu.ua/enrol/index.php?id=356>
- 4... <http://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=357>.
2. Таблиця сортаменту. URL: <http://www.soprotmat.ru/sortament.html>
3. Таблиця гнучкості матеріалів. URL: <https://jak.waykun.com/articles/rozrahunok-centralno-stisnutogosterzhnja-na.html>
4. Таблиця пружності матеріалів. <https://stanok.guru/stal/modul-uprugosti-raznyh-materialov-vklyuchaya-stal.html>

Доступ до матеріалів

Матеріали з навчальної дисципліни узагальнено у освітній платформі Moodle за посиланням — <http://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=355>

Бібліотека Миколаївського національного аграрного університету за посиланням — <https://lib.mnau.edu.ua/>.

Репозитарій Миколаївського національного аграрного університету за посиланням — <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/>.

Офіційні сайти для збору та обробки інформації (інтернет джерела).

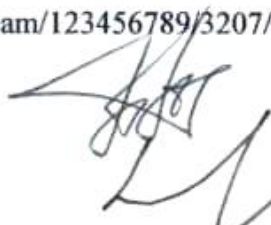
Доступ до авторських навчальних посібників:

1. Механіка матеріалів і конструкцій: практикум. Навчальний посібник для вищих навчальних закладів освіти. Д.В. Бабенко, О. А. Горбенко, Н.А. Доценко. Миколаїв, МНАУ, 2017. — 384 с. Режим доступу: http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3207/1/Babenko_Mekhanika_materialiv_i_konstruksiy.pdf

2. Механіка матеріалів і конструкцій: практикум для навчання в умовах інформаційно-освітнього середовища. Навчальний посібник для вищих навчальних закладів освіти. Д.В. Бабенко, О. А. Горбенко, Н.А. Доценко. Миколаїв, МНАУ, 2018. 384 с. Режим доступу:

http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3207/1/Babenko_Mekhanika_materialiv_i_konstruksiy.pdf

Робочу програму склали, доцент
доцент



Павло ПОЛЯНСЬКИЙ
Геннадій ІВАНОВ