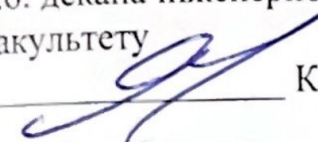


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-енергетичний факультет
Кафедра загальнотехнічних дисциплін

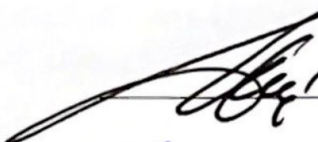
ПОГОДЖЕНО

В.о. декана інженерно-енергетичного
факультету


_____ К.М. Горбунова
« 07 » 08 2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор


_____ Д.В. Бабенко
« 08 » 07 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА

освітньо-професійна програма

«Агроінженерія»

для здобувачів початкового рівня (короткий цикл) вищої освіти 2-го року
очної (денної) форми навчання

на 2021-2022 навчальний рік

Ступінь вищої освіти **Молодший бакалавр**

Галузь знань **20 Аграрні науки та продовольство**

Спеціальність **208 Агроінженерія**

Мова викладання **українська**

Миколаїв
2021

Робоча програма відповідає меті та особливостям освітньо-професійної програми «Агроінженерія» початкового рівня (короткий цикл) вищої освіти, затвердженої Вченою радою Миколаївського національного аграрного університету __23.02.2021__ (протокол №_7_).

Розробник програми: асистент О. В. Баранова, Миколаївський національний аграрний університет.

Програма розглянута на засіданні кафедри загальнотехнічних дисциплін МНАУ, протокол № 10 від 18 травня 2021 року.

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



П. М. Полянський

Схвалено науково-методичною комісією факультету інженерно-енергетичного факультету МНАУ, протокол №10 від 08 червня 2021 року.

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



О. А. Горбенко

Анотація

Навчальна дисципліна «Прикладна механіка» є компонентою освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти початкового рівня (короткий цикл) вищої освіти за спеціальністю 208 Агроінженерія» 20 «Аграрні науки та продовольство» та узгоджується з її метою – підготовка молодших бакалаврів за початковим рівнем (короткий цикл) вищої освіти, здатних розв'язувати типові завдання та здійснювати професійну діяльність у сфері агроінженерії, що передбачає набуття загальних й фахових компетентностей, та може характеризуватися певною невизначеністю умов.

Мета навчальної дисципліни «Прикладна механіка» – ознайомити здобувачів вищої освіти з основними фундаментальними положеннями прикладної механіки, особливостям методів, методики та технології: фізико-математичні методів розрахунку статички, динаміки та стійкості елементів і конструкцій; аналітичні, чисельні та алгоритмічні методи моделювання кінематики та динаміки машин, аналізу напружено-деформованого стану елементів конструкцій; методики проектування, контролю, дослідження, розробки технологій виготовлення і складання елементів машин та конструкцій; інформаційні технології в інженерних дослідженнях, проектуванні і виробництві; методи та засоби числового програмного керування технологічного обладнання; технології автоматизованих машинобудівних виробництв; порядку розроблення текстової та графічної проектної документації.

Завдання дисципліни:

- розкрити предмет, методи і місце прикладної механіки в системі природничих, соціально-економічних дисциплін, висвітлити її зміст і засади;
- ознайомити із сучасним станом і шляхами розвитку прикладної механіки;
- ознайомити з основними законами механіки та методів їх використання для вирішення прикладних задач;
- засвоєння основних закономірностей перебігу та механізмів механіки;
- засвоїти методику розрахунку та проектування сучасних машин;
- засвоєння основного порядку розроблення текстової та графічної проектної документації;
- сприяти формуванню інженерного світогляду майбутніх фахівців.

Annotation

The discipline «Applied Mechanics» is a component of educational and professional programs for the preparation of food for the education of cob ryvn (short cycle) of food for specialties 208 «Agroengineering» 20 «Agricultural science and food» a short cycle) in the field of education, building development types, development and professional skills in the field of agroengineering, which transferring to the background of the far-flung competences, which can be characterized by the singing lack of significance of minds.

The purpose of the discipline «Applied Mechanics» – to acquaint applicants for higher education with the basic fundamentals of applied mechanics, features of methods, techniques and technologies: physical and mathematical methods for calculating statics, dynamics and stability of elements and structures; analytical, numerical and algorithmic methods of modeling the kinematics and dynamics of machines, analysis of the stress-strain state of structural elements; methods of design, control, research, development of technologies for the manufacture and assembly of elements of machines and structures; information technology in engineering research, design and production; methods and means of numerical software control of technological equipment; technologies of automated machine-building productions; the order of development of text and graphic design documentation.

Tasks of the discipline:

- to reveal the subject, methods and place of applied mechanics in the system of natural, socio-economic disciplines, to cover its content and principles;
- to acquaint with a modern condition and ways of development of applied mechanics;
- to get acquainted with the basic laws of mechanics and methods of their use to solve applied problems;
 - mastering the basic laws of the flow and mechanisms of mechanics;
 - master the method of calculation and design of modern machines;
 - mastering the basic procedure for developing text and graphic design documentation;
- to promote the formation of the engineering worldview of future professionals.

2. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань **20 Аграрні науки та продовольство**

Спеціальність **208 Агроінженерія**

Ступінь вищої освіти **Молодший бакалавр**

Обов'язкова (вибіркова) компонента **Вибіркова**

Семестр **III**

Кількість кредитів ECTS **4,0**

Кількість модулів **1**

Кількість змістових модулів **3**

Загальна кількість годин **120**

Види навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин та кредитів:

Лекції **30 / 1,00 кредитів ECTS**

Практичні (лабораторні, семінарські) заняття **30/ 1,00 кредитів ECTS**

Самостійна робота **60 / 2,00 кредитів ECTS**

Форма підсумкова контрольного заходу **екзамен**

Короткий опис

У процесі вивчення дисципліни застосовуються інноваційні педагогічні технології, а саме цілеспрямований системний набір прийомів, засобів організації навчальної діяльності, що охоплює весь процес навчання від визначення мети до одержання результатів: комп'ютерні презентації, тестові програми, система дистанційної освіти Moodle, технології Jitsi, вбудовані в курс на платформі Moodle, Zoom та інші.

Передбачені неформальні освітні заходи.

1. Участь у вебінарах, семінарах та круглих столах з технічної тематики.
2. Участь у відкритих лекціях, які проводять поза межами освітнього процесу.
3. Участь у громадських заходах.

Здобувач має право самостійно обирати напрям і вид неформальних освітніх заходів. Оцінка їхніх результатів відбувається за наявності документального підтвердження (сертифікат, свідоцтво, скріншот, програма, запрошення тощо). Перезарахування дисципліни або окремих тем відбувається за бажання здобувача на підставі нормативної внутрішньої документації та Положень МНАУ.

Передбачені інформальні заходи освіти. Інформальна освіта передбачає самоорганізоване здобуття студентом певних компетентностей, зокрема під час повсякденної діяльності, пов'язаної з професійною, громадською або іншою діяльністю, родиною чи дозвіллям. Такі освітні заходи сприяють розширенню професійних знань та умінь і є однією з ключових компетентностей особистості. Форми інформальної освіти: одноразові лекції, відеоуроки, медіа-консультації, спілкування у сім'ї, з колегами, читання спеціалізованих журналів, телебачення, відео, незаплановані бесіди.

Можливості набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти. Набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти

здійснюється відповідно до Положення про організацію інклюзивного навчання осіб з особливими освітніми потребами у Миколаївському національному аграрному університеті СО 5.279.01-00.2020 із застосуванням особистісно орієнтованих методів навчання та з урахуванням індивідуальних особливостей навчально-пізнавальної діяльності усіх здобувачів вищої освіти, рекомендацій індивідуальної програми реабілітації особи з інвалідністю (за наявності) та/або висновку про комплексну психолого-педагогічну оцінку розвитку здобувачів вищої освіти (за наявності), що надається інклюзивно-ресурсним центром.

Можливість дистанційного (або очно-дистанційного) навчання з використання наступних засобів:

1. Система Moodle (<https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=1531> – лекційний матеріал, практичні завдання, напрями наукової та індивідуальної роботи, завдання для самостійної роботи);

2. Платформа онлайн-занять Zoom – для проведення індивідуальних практичних занять, консультацій тощо;

3. Електронний репозитарій МНАУ – для використання інформаційних матеріалів (<http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/simple-search?query=%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D1%83%D1%88%D0%BA%D1%96%D0%BD%D0%B0>);

4. Аудіо- та відеоповідомлення з лекційним матеріалом, поясненням особливостей завдань та напрямками їх виконання тощо;

5. Спілкування через електронну пошту (baranovaov@mnau.edu.ua) та телефонний зв'язок;

6. Залучення до освітньо-наукових заходів в онлайн-режимі;

7. Індивідуальний підхід до викладення матеріалу навчальної дисципліни;

8. Можливість залучення до освітнього процесу куратора академічної групи та людини, яка знаходиться поряд з здобувачем вищої освіти з особливими освітніми потребами (батьки, сестра, брат та інших).

Мовна підготовка. Дисципліна викладається українською мовою. До кожної теми наведено ключові слова англійською мовою. Здобувачі мають можливість брати участь у вебінарах та наукових заходах англійською мовою.

Форми навчання. Денна (дистанційна, змішана – за наказом ректора, наприклад, у зв'язку із дотриманням карантинних заходів). Освітній процес реалізується у таких формах: навчальні заняття (лекційні заняття, практичні заняття, консультації), індивідуальні завдання, самостійна робота, контрольні заходи.

Методи навчання. Проблемно-орієнтоване навчання, студентоцентроване навчання, змішане навчання в системі Moodle університету, самонавчання, навчання на основі досліджень. Викладання проводиться у вигляді: лекцій, мультимедійних лекцій, інтерактивних лекцій, практичних занять із використанням ситуаційних завдань, кейс-методів, ділових ігор, тренінгів, що розвивають професійні навички та soft-skills. Також передбачена самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем, e-learning за окремими освітніми компонентами, індивідуальні заняття, групова робота над інноваційними проектами.

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 Unichек.

3. Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета дисципліни ознайомлення здобувачів вищої освіти з основними фундаментальними положеннями прикладної механіки, особливостям методів, методики та технології: фізико-математичні методів розрахунку статички, динаміки та стійкості елементів і конструкцій; аналітичні, чисельні та алгоритмічні методи моделювання кінематики та динаміки машин, аналізу напружено-деформованого стану елементів конструкцій; методики проектування, контролю, дослідження, розробки технологій виготовлення і складання елементів машин та конструкцій; інформаційні технології в інженерних дослідженнях, проектуванні і виробництві; методи та засоби числового програмного керування технологічного обладнання; технології автоматизованих машинобудівних виробництв; порядку розроблення текстової та графічної проектної документації.

Завдання дисципліни:

- розкрити предмет, методи і місце прикладної механіки в системі природничих, соціально-економічних дисциплін, висвітлити її зміст і засади;
- ознайомити із сучасним станом і шляхами розвитку прикладної механіки;
- ознайомити з основними законами механіки та методів їх використання для вирішення прикладних задач;
- засвоєння основних закономірностей перебігу та механізмів механіки;
- засвоїти методику розрахунку та проектування сучасних машин;
- засвоєння основного порядку розроблення текстової та графічної проектної документації;
- сприяти формуванню інженерного світогляду майбутніх фахівців.

Предмет дисципліни: основи механіки та проектування реальних механізмів.

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати типові спеціалізовані завдання та практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів відповідної науки і характеризується певною невизначеністю умов агропромислового виробництва.

Загальні компетентності:

ЗК4. Уміння обґрунтовувати та застосовувати сучасні знання у практичній діяльності.

ЗК6. Здатність до системного та абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК8. Здатність спілкуватися державною та іноземною мовами у професійній діяльності.

Фахові компетентності:

ФК3. Здатність використовувати базові знання загальнотехнічних дисциплін, для опанування принципу роботи сільськогосподарської техніки.

ФК8. Здатність до міжособистісної взаємодії для досягнення спільної мети; мати навички розроблення і управління проектами.

Програмні результати навчання:

ПРН2. Знання та критичне осмислення основних теорій, принципів, методів, понять та концепцій розвитку у навчанні та професійній діяльності.

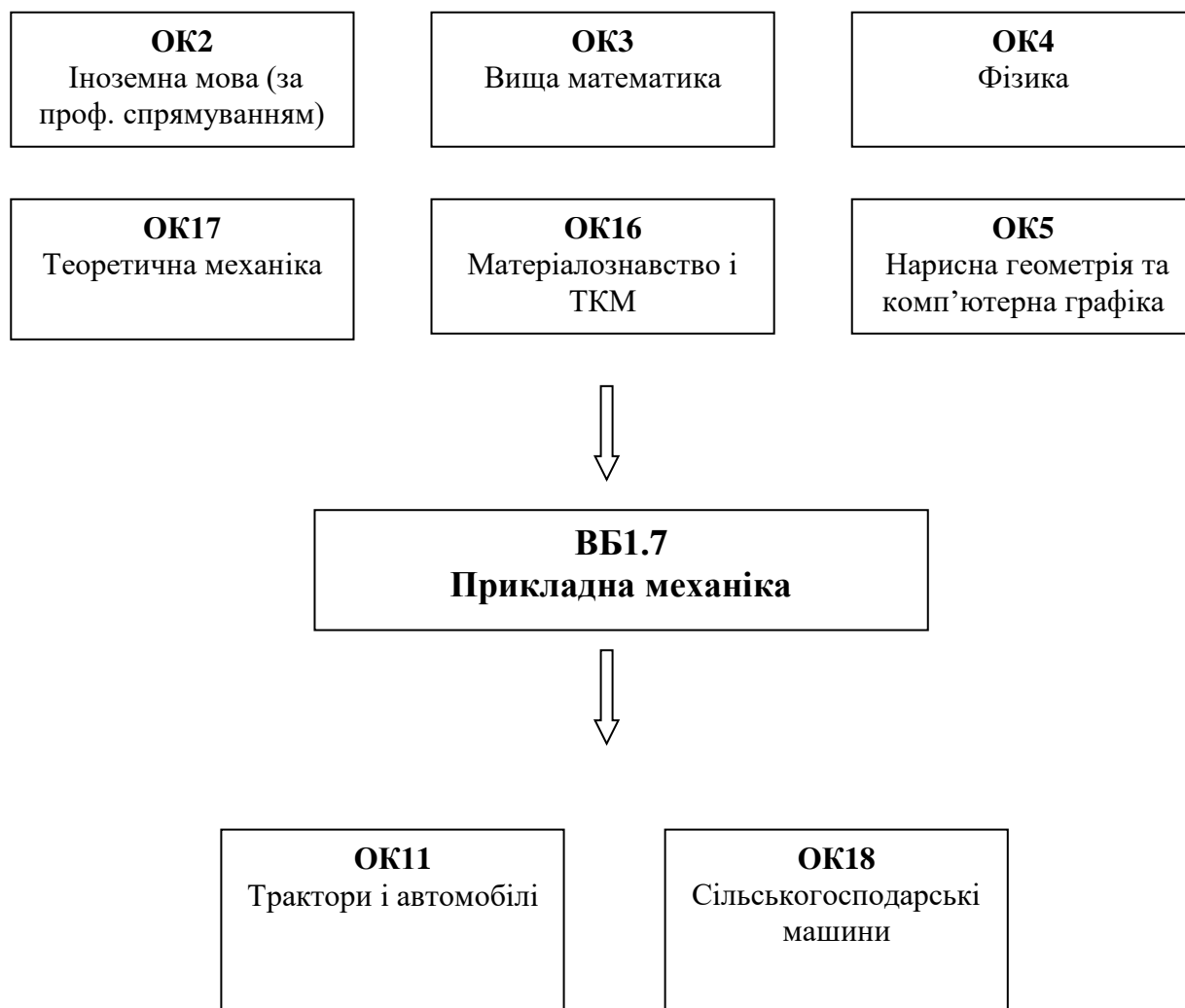
ПРН3. Вміння збирати, аналізувати, застосовувати знання для розв'язання задач аналізу та синтезу у агропромисловому виробництві.

ПРН8. Вміння втілювати інженерні розробки для отримання практичних результатів.

4. Передумови для вивчення дисципліни



5. Місце дисципліни у структурі навчальних дисциплін



6. Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Змістовий модуль		Теми		Обсяги годин				
№	назва	№	назва	ЛЗ	ПР	СР	К	Разом
1	Механіка матеріалів і конструкцій	1	Тема 1. Основні положення опору матеріалів. Розтяг і стиск.	2	4	2		8
		2	Тема 2. Визначення механічних властивостей матеріалів.	2		6		8
		3	Тема 3. Основи теорії напруженого стану.	2	4	4		10
		4	Тема 4. Геометричні характеристики плоских перерізів. Кручення. Згин. Зсув.	2	2	2		6
		5	Тема 5. Складний опір та стійкість стиснених стержнів.	2		6		8
Всього за змістовий модуль				10	10	20	-	40
2	Теорія механізмів і машин	6	Тема 6. Основні задачі курсу ТММ. Структура механізмів.	2	2	4		8
		7	Тема 7. Принцип утворення механізмів.	2	2	4		8
		8	Тема 8. Структурна класифікація механізмів.	2	2	4		8
		9	Тема 9. Кінематичне дослідження механізмів	2	2	4		8
		10	Тема 10. Динаміка механізмів і машин.	2	2	4		8
Всього за змістовий модуль				10	10	20	-	40
3	Деталі машин	11	Тема 11. Загальні відомості про передачі (механічні передачі). Зубчасті передачі.	2	4	4		8
		12	Тема 12. Передачі гнучким зв'язком.	2		4		6
		13	Тема 13. Вали і осі. Муфти.	2	3	4		9
		14	Тема 14. Підшипники кочення та ковзання.	2	3	4		9
		15	Тема 15. З'єднання: нероз'ємні та роз'ємні.	2		4		6
Всього за змістовий модуль				10	10	20	-	40
Всього годин по навчальній дисципліні				30	30	60	-	120

7. Зміст навчальної дисципліни
7.1. Загальний розподіл годин і кредитів

Назва змістового модуля	Кількість годин і кредитів		
	год.	кредитів	%
ЗМ 1. Механіка матеріалів і конструкцій	40	1,33	33,33
ЗМ 2. Теорія механізмів і машин	40	1,33	33,33
ЗМ 3. Деталі машин	40	1,33	33,33
Всього	120/1	4,0	100,0

7.2. Склад, обсяг і терміни виконання змістовних модулів

Назва змістового модуля	Кількість годин	Терміни виконання
ЗМ 1. Механіка матеріалів і конструкцій	40	Відповідно до розкладу занять та графіку освітнього процесу
ЗМ 2. Теорія механізмів і машин	40	
ЗМ 3. Деталі машин	40	
Всього	120	х

7.3. Перелік та короткий зміст лекцій

Змістовний модуль 1. Механіка матеріалів і конструкцій

ЛК 1. Основні положення опору матеріалів. Розтяг і стиск.

Завдання й методи механіки матеріалів. Деформоване тіло. Пружність і пластичність. Попередні поняття про розрахунки на міцність, жорсткість і стійкість. Класифікація навантажень. Основні гіпотези і припущення. Метод перерізів. Основні види навантаження (деформації) бруса. Напруження повне, нормальне, дотичне.

Розтяг і стиск. Поздовжні сили та їх епюри. Нормальні напруження в поперечних перерізах та їх епюри. Поздовжні та поперечні деформації при розтягу (стиску). Закон Гука. Модуль поздовжньої пружності, коефіцієнт поперечної деформації (коефіцієнт Пуассона). Жорсткість перерізів та жорсткість бруса при розтягу і стиску. Визначення осьових переміщень поперечних перерізів бруса. Експериментальне дослідження розтягу й стиску матеріалів. Коефіцієнт запасу міцності при статичному навантаженні по границі міцності та границі текучості. Допустимі напруження. Розрахунки на міцність: перевірка міцності, визначення допустимого навантаження, визначення необхідних розмірів поперечного перерізу.

Ключові слова: деформація, балка, стрижень, вал, натяг і деформація, розтяг і стиск.

Key words: deformation, beam, rod, shaft, tension and strain, tensile and compression.

ЛК 2. Визначення механічних властивостей матеріалів

Діаграма розтягу матеріалів. Визначення властивостей пластичності і міцності. Твердість матеріалів. Визначення переміщень в балках методом безпосереднього інтегрування диференціального рівняння пружної лінії у випадку балок з великою кількістю ділянок.

Ключові слова: діаграма, розтяг, властивості, метод, балка, диференціальне рівняння.

Key words: diagram, tension, properties, method, beam, differential equation.

ЛК 3. Основи теорії напруженого стану.

Складне навантаження бруса. Еквівалентні напружені стани та еквівалентні напруження. Теорії міцності. Розрахунок бруса круглого поперечного перерізу на згин з крученням. Чистий зсув. Закон Гука для зсуву. Модуль зсуву. Залежність між трьома пружними постійними для ізотропного тіла (без виведення). Зріз. Основні припущення та розрахункові формули. Змінання, умовності розрахунку, розрахункові формули.

Ключові слова: навантаження бруса, напружені стани, теорія міцності, поперечний переріз.

Key words: beam load, stress states, strength theory, cross section.

ЛК 4. Геометричні характеристики плоских перерізів. Кручення. Згин. Зсув.

Кручення. Крутний момент. Побудова епюр крутних моментів. Кручення прямого бруса круглого поперечного перерізу. Напруження в поперечному перерізі бруса. Кут закручування. Полярні моменти опору для круга і кільця. Розрахунки на міцність і жорсткість при крученні. Розрахунок циліндричних гвинтових пружин розтягу і стиску з малим кроком витка.

Згин. Основні поняття та визначення. Класифікація видів згину. Внутрішні силові фактори при прямому згині. Диференціальні залежності між згинаючим моментом, поперечною силою та інтенсивністю розподіленого навантаження. Побудова епюр поперечних сил та згинаючих моментів. Нормальні напруження в поперечних перерізах при згині. Осьові моменти опору. Розрахунки на міцність при згині. Раціональні форми поперечних перерізів балок при згині. Поняття про дотичні напруження при прямому поперечному згині. Лінійні та кутові переміщення при прямому згині. Розрахунки на жорсткість при згині.

Зсув. Осьові, відцентровий та полярний моменти інерції перерізу. Зв'язок між осьовими та полярним моментами інерції перерізу. Моменти інерції простих перерізів: прямокутника, круга, кільця.

Ключові слова: плоскі перерізи, кручення, згин, зсув, класифікація, розрахунок на міцність, моменти інерції, переріз.

Key words: flat sections, torsion, bending, shear, classification, strength calculation, moments of inertia, cross section.

ЛК 5. Складний опір та стійкість стиснених стержнів.

Критична сила. Формула Ейлера для різних випадків закріплення опор. Критичне напруження. Емпіричні формули для визначення критичних напружень. Залежність критичних напружень від гнучкості стержня. Розрахунки на стійкість за формулою Ейлера. Раціональні форми поперечних перерізів стиснених стержнів.

Ключові слова: критична сила, формула Ейлера, опора, напруження, поперечний переріз.

Key words: critical force, Euler's formula, vapor, stress, cross section.

Змістовний модуль 2. Теорія механізмів і машин

ЛК 6. Основні задачі курсу ТММ. Структура механізмів.

Структура механізмів. Основні поняття та означення ТММ. Кінематична пара та її класифікація. Кінематичні пари, у яких ланки стикаються між собою поверхнями (обертальна, поступальна, циліндрична, сферична тощо), і вищі, в яких ланки стикаються по лінії (циліндрична площина) або в точці (куля-циліндр) або в точці (куля-площина). Нижчі кінематичні пари можуть передавати більші зусилля, ніж вищі, завдяки більшій площі контакту між ланками.

Ключові слова: кінематична пара, класифікація, ланки, рух.

Key words: kinematic pair, classification, links, motion.

ЛК 7. Принцип утворення механізмів.

Кінематичні ланцюги. Визначення ступеню рухомості плоских механізмів. Утворення механізмів. Група Ассура. Кінематичні ланцюги поділяються на прості та складні. Прості та складні кінематичні ланцюги поділяються на замкнуті і незамкнуті. У незамкнутому кінематичному ланцюгу є ланки, що входять тільки в одну кінематичну пару, у замкнутому – кожна ланка входить не менше як у дві кінематичні пари.

Ключові слова: кінематичні ланцюги, ступінь рухомості, плоскі механізми, група Ассура.

Key words: kinematic chains, degree of mobility, flat mechanisms, Assura group.

ЛК 8. Структурна класифікація механізмів.

Визначення класа механізму. Структурний аналіз плоских механізмів. При структурній класифікації механізмів користуються наступними поняттями: 1) клас механізму визначається найвищим класом групи Ассура, яка входить до складу механізму; 2) клас групи Ассура визначається найвищим класом контура; 3) клас контура визначається кількістю кінематичних пар до яких належать ланки, що утворюють цей контур; 4) контуром називають замкнуту область частини площини, яка зайнята ланкою або обмежена зусіх боків ланками.

Ключові слова: клас механізму, структурний аналіз, контур, площина.

Key words: mechanism class, structural analysis, contour, plane.

ЛК 9. Кінематичне дослідження механізмів.

Задачі та методи кінематичного дослідження. При кінематичному дослідженні механізму розглядається рух ланок без врахування сил, які діють на них, розглядають рух ланок з чисто геометричної точки зору, з урахуванням тільки фактора часу. Побудова планів механізму і вибір масштабів. Побудова планів швидкостей і прискорень. На практиці для визначення швидкостей та прискорень широкого застосування набув графоаналітичний метод – метод планів швидкостей та прискорень. Кінематичне дослідження передач.

Ключові слова: кінематичне дослідження, сила, побудові планів механізмів, метод.

Key words: kinematic research, force, construction of plans of mechanisms, method.

ЛК 9. Динаміка механізмів і машин.

Основні задачі динамічного дослідження механізмів. При динамічному дослідженні механізмів розглядається рух ланок з врахуванням сил, що на них діють. Своєю дією прикладені сили надають ланкам механізму того чи іншого закону руху. Розрізняють дві основні задачі динаміки механізмів і машин: 1) заданий закон руху початкової ланки механізму – треба визначити зовнішні сили, які забезпечують цей рух; 2) задані зовнішні сили, що діють на ланки механізму, треба визначити закон руху початкової ланки. Сили, що діють у машинах. Визначення сил інерції ланок і сили реакцій у кінематичних парах. Силовий розрахунок плоских механізмів без врахування сил тертя. Визначення

зрівноважувальної сили за методом М.Є. Жуковського. Зведення сил і моментів сил. Зведення мас і моментів інерції. Рівняння руху машини. Режими руху механізму. Механічний коефіцієнт корисної дії.

Ключові слова: динаміка, основні задачі, ланка, сила, момент сили, метод М.Є. Жуковського, механічний коефіцієнт корисної дії.

Key words: dynamics, main tasks, link, force, moment of force, method M. Zhukovsky, mechanical efficiency.

Змістовний модуль 3. Деталі машин

ЛК 11. Загальні відомості про передачі. Зубчасті передачі.

Класифікація. Геометричні та кінематичні параметри. Елементи теорії евольвентного зачеплення. Точність виготовлення коліс. Розрахунок прямозубих циліндричних передач.

Ключові слова: зубчасте колесо, шестерня, основні геометричні параметри, коефіцієнт торцевого перекриття, руйнування, динамічне навантаження.

Key words: gear, gear, main geometrical parameters, end face coefficient, fracture, dynamic loading.

ЛК 12. Передачі гнучким зв'язком.

Пасові передачі. Класифікація. Кінематика та геометрія пасової передачі. Сили та силові залежності. Напруження та пружне ковзання. Клинопасова передача. Методика розрахунку. Ланцюгові передачі. Класифікація. Основні параметри ланцюгових передач. Механіка ланцюгової передачі. Критерії працездатності. Методика розрахунку.

Ключові слова: пас, шків, пружне ковзання, ланцюг, зірочки, крок ланцюга, передаточне число, критерії працездатності.

Key words: pass, pulley, interaxial, elastic slip, chain, asterisks, step of chain, gear ratio, performance criteria.

ЛК 13. Вали та осі. Муфти.

Класифікація. Матеріали валів та визначення допустимих напружень. Критерії працездатності. Проектний розрахунок валів. Перевірочний розрахунок валів. Розрахунок на жорсткість, коливання. Основи конструювання валів. Муфти приводів. Класифікація.

Ключові слова: вал, ось, ділянка, критерії працездатності, згин, кручення, момент опору.

Key words: shaft, axis, section, performance criteria, bend, torsion, moment of resistance.

ЛК 14. Підшипники кочення та ковзання.

Конструкція, класифікація, позначення. Критерії працездатності підшипників кочення. Практичний розрахунок і підбір підшипників кочення. Гранична частота обертання і посадки підшипників кочення. Підшипники ковзання. Класифікація і матеріали. Основи теорії підшипників ковзання.

Ключові слова: підшипник, тіла кочення, кільце, позначення, критерії працездатності.

Key words: bearing, body of rolling, ring, designation, criteria of workability.

ЛК 15. З'єднання: нероз'ємні та роз'ємні.

Роз'ємні з'єднання. Класифікація. Різьбові з'єднання. Геометричні параметри різьби. Розподіл осьової сили. Розрахунок різьби гвинтових механізмів. Розрахунок різьби на міцність. Матеріали та допустимі напруження. Шпонкові з'єднання. Класифікація. Особливості розрахунку. Зубчасті (шліцьові з'єднання). Класифікація. Розрахунок. Клемові з'єднання. Розрахунок. З'єднання з натягом. Особливості розрахунку. Нероз'ємні з'єднання. Зварні з'єднання. Конструкція. Розрахунок на міцність стикових з'єднань. Конструкція і розрахунок напусткових і таврових з'єднань. Допустимі напруження для зварних з'єднань. Заклепкові з'єднання. Методика розрахунку. Паяні та клейові з'єднання.

Ключові слова: з'єднання, роз'ємні з'єднання, нероз'ємні з'єднання, класифікація, розрахунок.

Key words: connections, detachable connections, one-piece connections, classification, calculation.

7.4. Перелік практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
Змістовний модуль 1. Механіка матеріалів і конструкцій		
1	Дослідження та розрахунок бруса на міцність і жорсткість при розтягу (стику).	4
2	Дослідження та розрахунок бруса на міцність та жорсткість при крученні	4
3	Дослідження та розрахунок балки на міцність при згині.	2
Змістовний модуль 2. Теорія механізмів і машин		
4	Складання кінематичних схем та структурний аналіз плоских механізмів.	4
5	Складання кінематичних схем зубчастих механізмів. Визначення передавального відношення багатоланкових зубчастих механізмів.	4
6	Побудова евольвентних профілів зубців методом огинання (обкочування).	2
Змістовний модуль 3. Деталі машин		
7	Визначення геометричних характеристик вінця з евольвентними зубцями і вивчення конструкції зубчатих коліс	2
8	Проектування та розрахунок приводу механічного обладнання	2
9	Вивчення конструкції та розрахунок на довговічність підшипників кочення	3
10	Вивчення конструкції та визначення вантажної здатності валів і з'єднань деталей з валом	3
	Всього	30

Форма контролю знань студентів на практичних заняттях

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
Змістовий модуль 1. Механіка матеріалів і конструкцій	10	х
Дослідження та розрахунок бруса на міцність і жорсткість при розтягу (стику).	4	Дослідницька робота. Захист практичної роботи. Індивідуальна робота 1.* Тестування, перевірка самостійної роботи.
Дослідження та розрахунок бруса на міцність та жорсткість при крученні	4	Дослідницька робота. Захист практичної роботи Індивідуальна робота 2.* Тестування, перевірка самостійної роботи.
Дослідження та розрахунок балки на міцність при згині.	2	Дослідницька робота. Захист практичної роботи. Індивідуальна робота 3.* Тестування, перевірка самостійної роботи.
Змістовий модуль 2. Теорія машин і механізмів	10	х
Складання кінематичних схем та структурний аналіз плоских механізмів.	4	Захист практичної роботи. Індивідуальна робота 1.* Тестування, перевірка самостійної роботи.
Складання кінематичних схем зубчастих механізмів. Визначення передаточного відношення багатоланкових зубчастих механізмів.	4	Захист практичної роботи Індивідуальна робота 2.* Тестування, перевірка самостійної роботи.
Побудова евольвентних профілів зубців методом огинання (обкочування).	2	Захист практичної роботи. Індивідуальна робота 3.* Тестування, перевірка самостійної роботи.
Змістовий модуль 3. Деталі машин	10	х
Визначення геометричних характеристик вінця з евольвентними зубцями і вивчення конструкції зубчатих коліс	2	Захист практичної роботи. Індивідуальна робота 1.* Тестування, перевірка самостійної роботи.
Проектування та розрахунок приводу механічного обладнання	2	Захист практичної роботи Індивідуальна робота 2.* Тестування, перевірка самостійної роботи.

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
Вивчення конструкції та розрахунків на довговічність підшипників кочення	3	Захист практичної роботи. Індивідуальна робота 3.* Тестування, перевірка самостійної роботи.
Вивчення конструкції та визначення вантажної здатності валів і з'єднань деталей з валом	3	Захист практичної роботи. Індивідуальна робота 4.* Тестування, перевірка самостійної роботи.
Разом по дисципліні	30	х

* див. Перелік тем індивідуальних робіт

Перелік тем та завдання до індивідуальних робіт

Змістовий модуль 1. Механіка матеріалів і конструкцій

1. Дослідження та розрахунок бруса на міцність і жорсткість при розтягу (стику).

Завдання:

1. Дослідити напружений стан балки при прикладанні зусилля розтягу (стиску).
2. Визначити внутрішні силові фактори, побудувати епюру внутрішніх повздовжніх зусиль.
3. Визначити потрібні розміри поперечних перерізів бруса з врахуванням умови міцності.
4. Побудувати епюру нормальних напружень.
5. Визначити деформацію балки при розтягу (стиску), побудувати епюру переміщень перерізу.
6. Визначити напруження в найбільш навантаженому перерізі та на площинках, що похилені до нормального перерізу під кутами α та $\alpha+90^\circ$.

2. Дослідження та розрахунок бруса на міцність та жорсткість при крученні.

Завдання:

1. Дослідити напружений стан бруса при крученні.
2. Визначити значення невідомого врівноважувального моменту T_0 .
3. Визначити крутні моменти в перерізах бруса, побудувати епюру крутних моментів в перерізах бруса.
4. З умови міцності визначити необхідні діаметри бруса на всіх його ділянках.
5. Підібрати діаметри бруса з умови жорсткості.
6. Виконати аналіз раціонального підбору діаметрів бруса.
7. Визначити кути повороту поперечних перерізів ділянок бруса, побудувати епюру абсолютних та відносних кутів закручення перерізів бруса.

3. Дослідження та розрахунок балки на міцність при згині.

Завдання:

1. Проаналізувати схему навантаження балки.
2. Дослідити рівновагу двоопорної балки при випробуваннях на згин.
3. Визначити внутрішні силові фактори в перерізах балки, а саме поперечні сили та згинаючі моменти
4. З умови міцності підібрати три різновиди поперечних перерізів: круглого, прямокутного та двотаврового.
5. Проаналізувати отримані результати, виявити раціональний профіль перерізу, порівнявши маси балок.

Змістовий модуль 2. Теорія машин і механізмів

1. Складання кінематичних схем та структурний аналіз плоских механізмів.

Завдання:

1. Складання кінематичних схем реальних механізмів або моделей.
2. Проведення структурного аналізу отриманих механізмів.

2. Складання кінематичних схем зубчастих передач. Визначення передаточного відношення багатоланкових зубчастих механізмів.

Завдання:

1. Складання кінематичних схем зубчастих механізмів за реальними механізмами, або їх моделями.
2. Визначення передаточного відношення багатоланкових зубчастих механізмів.

3. Побудова евольвентних профілів зубців методом огинання (обкочування).

Завдання:

1. Побудова методом обкочування евольвентних профілів зубців нульових та позитивних колес з числом зубців меншим 17.

Змістовий модуль 3. Деталі машин

1. Визначення геометричних характеристик вінця з евольвентними зубцями і вивчення конструкції зубчатих коліс.

Завдання:

1. Вивчити види, конструкцію та основні характеристики зубчатих коліс.
2. Встановити геометричні характеристики вінця з евольвентними зубцями.
3. Розрахувати параметри та конструктивні розміри заданих зубчатих коліс.

2. Проектування та розрахунок приводу механічного обладнання.

Завдання:

1. Підібрати електродвигун приводу та виконати кінематичний та енергосиловий розрахунок приводу.

3. Вивчення конструкції та розрахунок на довговічність підшипників кочення.

Завдання:

1. Вивчити конструкцію характеристики та умови позначення підшипників кочення.
2. Виконати розрахунок підшипників кочення на довговічність.

4. Вивчення конструкції та визначення вантажної здатності валів і з'єднань деталей.

Завдання:

1. Вивчити конструкцію вала.
2. Визначити функціональне призначення ділянок валу.
3. Визначити вантажну здатність вала з розрахунку на кручення.
4. Визначити вантажну здатність з'єднань деталей, що обертаються з валом.

7.5. Теми, форми контролю та перевірки завдань, які винесені на самостійне обов'язкове опрацювання

Задачі

Змістовий модуль 1. Механіка матеріалів і конструкцій

1. Епюри повздовжніх сил в загальному вигляді.
2. Площа поперечного перерізу.
3. Умова міцності при розтягу (стиску).
4. Епюра нормальних напружень.
5. Епюра переміщень.
6. Епюра абсолютних кутів закручення.
7. Схема навантаження валу.
8. Епюра крутних моментів. Крутний момент.
9. Умова міцності при крученні.

Змістовий модуль 2. Теорія машин і механізмів

1. Чотириланковий механізм. План заданого механізму.
2. План швидкостей та кутові швидкості ланок.
3. План прискорень. Прискорення точок ланок і кутові прискорення ланок.
4. Силове дослідження механізму. Зрівноважена сила.
5. Метод важеля Жуковського.
6. Планетарна передача.
7. Передаточне відношення ланок.
8. Загальний коефіцієнт корисної дії (ККД) зубчастої передачі.
9. Кутове прискорення ведучої ланки.
10. Зведений момент рухомих сил.
11. Сумарна кінетична енергія усіх ланок механізму.
12. Сумарна потужність усіх ланок механізму.

Змістовий модуль 3. Деталі машин

1. Заклепкові з'єднання. Розрахунок на міцність: зріз та зминання.
2. Зварювальні з'єднання. Припустима сила. Міцність стикового зварювального шва. Напусткне з'єднання: довжина кутових швів.
3. Шпонкове з'єднання. Розміри призматичного шпонкового з'єднання.
4. Призматична шпонка-зубчасте колесо-вал: припустиме колове зусилля зубчастого колеса.
5. Штифтове з'єднання. Розрахунок.
6. Болтове з'єднання. Розрахунок.
7. Вал. Розрахунок на статичну міцність і витривалість. Підбір і розрахунок на динамічну вантажопідйомність підшипників кочення.

№	Форма самостійної роботи	Кількість годин	Форма контролю і перевірки	Кількість балів
Змістовий модуль 1. Механіка матеріалів і конструкцій				
1.	Задачі	15	Захист	3-5
2.	Мультимедійна презентація. Аналіз наукових публікацій	15	Доповідь на конференції	
Змістовий модуль 2. Теорія машин і механізмів				
3.	Задачі	15	Захист	3-5
Змістовий модуль 3. Деталі машин				
4.	Задачі	15	Захист	3-5
	Разом	60		9-15

7.6. Питання для поточного та підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти

Питання для поточного контролю знань

Змістовий модуль 1. Механіка матеріалів і конструкцій

1. Основні гіпотези та принципи механіки матеріалів і конструкцій.
2. Основні властивості твердого деформованого тіла.
3. Види простих деформацій стрижня.
4. Поняття про напруження та деформацію в точці.
5. Пружність і пластичність.
6. Поняття про розрахунки на міцність, жорсткість і стійкість.
7. Класифікація навантажень.
8. Метод перерізів.
9. Основні види навантаження (деформації) бруса.
10. Напруження повне, нормальне, дотичне.
11. Закон Гука.
12. Модуль поздовжньої пружності, коефіцієнт поперечної деформації (коефіцієнт Пуассона).
13. Визначення осьових переміщень поперечних перерізів бруса.
14. Коефіцієнт запасу міцності при статичному навантаженні по границі міцності та границі текучості.
15. Допустимі напруження.
16. Розрахунок на міцність.
17. Крутний момент. Побудова епюр крутних моментів.
18. Критична сила. Формула Ейлера для різних випадків закріплення опор.
19. Критичне напруження. Емпіричні формули для визначення критичних напружень.
20. Раціональні форми поперечних перерізів стиснених стрижнів.

Змістовий модуль 2. Теорія машин і механізмів

1. Синтез та аналіз механізмів теорії механізмів і машин.
2. Класифікація машин за характером функцій, які вони виконують.
3. Основні структурні елементи механізму. Поняття та означення.
4. Ступені вільності та узагальнені координати.
5. Класифікація кінематичних пар за умовами зв'язку.
6. Кінематичні ланцюги.
7. Структурні формули кінематичних ланцюгів і механізмів. Формула Сомова-Малишева. Формула Чебишева.
8. Зайві ступені вільності та пасивні умови зв'язку. Змінюючи механізми.
9. Структурна класифікація плоских важільних механізмів за Артоболовським.
10. Структурну групи Ассура та їх класифікація.

11. Кінематичне дослідження плоских механізмів та їх задачі.
12. Визначення функцій положень і побудови планів механізмів.
13. Побудова планів швидкостей та прискорень плоских механізмів.
14. Дослідження кінематичних механізмів методом кінематичних діаграм на прикладі кривошипно-шатунного механізму.
15. Графічне диференціювання методом дотичних.
16. Диференціювання методом хорд.
17. Масштаби при графічному диференціюванні. Графічне інтегрування.
18. Задачі динамічного аналізу.
19. Механічні характеристики машин.
20. Основні режими руху механізмів.
21. Механічний коефіцієнт корисної дії (ККД) машини.
22. Основні завдання кінетостатичного розрахунку механізмів.
23. Сили, які діють на ланки механізмів, та їх характеристики.
24. Силовий розрахунок плоских механізмів.
25. Плани сил плоских механізмів.
26. Важіль Жуковського.
27. Рух механізмів під дією заданих сил. Основні відомості.
28. Зведені сили і момент.
29. Аналітичний метод розв'язування рівнянь руху механізмів.
30. Графоаналітичних метод Віттенбауера.

Змістовий модуль 3. Деталі машин

1. Механічні передачі. Основні характеристики. Кінематичні та силові залежності.
2. Пасові механізми. Загальні відомості. Основні типи і матеріали пасів. Шків.
3. Зубчасті передачі. Характеристики. Класифікація. Матеріали. Термообробка.
4. Конструкції зубчастих коліс. Методи нарізання зубців.
5. Основні геометричні параметри зачеплення прямозубих циліндричних передач.
6. Вибір допустимих напружень при розрахунку зубчастих передач.
7. Конічні зубчасті передачі. Основні геометричні параметри зачеплення.
8. Черв'ячні передачі. Геометричні параметри зачеплення. Конструкції. Матеріали.
9. Розрахунок по контактним та згинальним напруженням черв'ячних передач.
10. Коефіцієнт корисної дії черв'ячних передач. Тепловий розрахунок.
11. Ланцюгові передачі. Характеристики. Конструкції ланцюгів та зірочок.
12. Основні параметри ланцюгових передач. Кінематика. Критерії працездатності.
13. На тяжіння ланцюгів. Несуча здатність та вибір ланцюгів. Конструювання зірочок. Методика розрахунку.

14. Вали та вісі. Конструктивні форми. Матеріали. Розрахункові схеми.
15. Розрахунок валів на міцність, жорсткість, коливання. Конструювання.
16. Підшипники ковзання. Загальні відомості. Основні типи. Конструкції.
17. Підшипникові матеріали: сплави, камені, металокераміка. Мастильні матеріали.
18. Тертя в підшипниках ковзання. Умовний розрахунок.
19. Підшипники кочення. Основні типи. Матеріали. Умови роботи, види руйнування.
20. Вибір підшипників по статичній та динамічній вантажності.
21. Муфти для з'єднання валів. Призначення. Класифікація. Розрахункові навантаження.
22. Постійні муфти.
23. Зчіпні керовані муфти. Механізми включення муфти.
24. Самодіючі муфти: запобіжні, обгоні, відцентрові.
25. Різьбові з'єднання. Типи різьб. Кріпильні різьбові деталі. Матеріали. Стопоріння різьбових з'єднань.
26. Шпонкові з'єднання. Основні види. Розрахунок та конструювання.
27. Зубчасті (шліцьові) з'єднання. Основні типи. Розрахунок. Профільні з'єднання.
28. Передачі гвинт-гайка. Передачі гвинт-гайка ковзання. Конструкції ходових гвинтів та гайок. Матеріали. Розрахунок передач.
29. Нероз'ємні з'єднання: заклепкові, зварні, клейові. Розрахунок та конструювання.

Питання для проміжного та підсумкового контролю знань

1. Основні гіпотези та принципи механіки матеріалів і конструкцій.
2. Основні властивості твердого деформованого тіла.
3. Види простих деформацій стрижня.
4. Поняття про напруження та деформацію в точці.
5. Пружність і пластичність.
6. Поняття про розрахунки на міцність, жорсткість і стійкість.
7. Класифікація навантажень.
8. Метод перерізів.
9. Основні види навантаження (деформації) бруса.
10. Напруження повне, нормальне, дотичне.
11. Закон Гука.
12. Модуль поздовжньої пружності, коефіцієнт поперечної деформації (коефіцієнт Пуассона).
13. Визначення осьових переміщень поперечних перерізів бруса.
14. Коефіцієнт запасу міцності при статичному навантаженні по границі міцності та границі текучості.
15. Допустимі напруження.
16. Розрахунок на міцність.
17. Крутий момент. Побудова епюр крутних моментів.
18. Критична сила. Формула Ейлера для різних випадків закріплення опор.
19. Критичне напруження. Емпіричні формули для визначення критичних напружень.
20. Раціональні форми поперечних перерізів стиснених стрижнів.
21. Синтез та аналіз механізмів теорії механізмів і машин.
22. Класифікація машин за характером функцій, які вони виконують.
23. Основні структурні елементи механізму. Поняття та означення.
24. Ступені вільності та узагальнені координати.
25. Класифікація кінематичних пар за умовами зв'язку.
26. Кінематичні ланцюги.
27. Структурні формули кінематичних ланцюгів і механізмів. Формула Сомова-Малишева. Формула Чебишева.
28. Зайві ступені вільності та пасивні умови зв'язку. Змінюючи механізми.
29. Структурна класифікація плоских важільних механізмів за Артоболевським.
30. Структурну групи Ассура та їх класифікація.
31. Кінематичне дослідження плоских механізмів та їх задачі.
32. Визначення функцій положень і побудови планів механізмів.
33. Побудова планів швидкостей та прискорень плоских механізмів.
34. Дослідження кінематичних механізмів методом кінематичних діаграм на прикладі кривошипно-шатунного механізму.
35. Графічне диференціювання методом дотичних.
36. Диференціювання методом хорд.
37. Масштаби при графічному диференціюванні. Графічне інтегрування.

38. Задачі динамічного аналізу.
39. Механічні характеристики машин.
40. Основні режими руху механізмів.
41. Механічний коефіцієнт корисної дії (ККД) машини.
42. Основні завдання кінетостатичного розрахунку механізмів.
43. Сили, які діють на ланки механізмів, та їх характеристики.
44. Силовий розрахунок плоских механізмів.
45. Плани сил плоских механізмів.
46. Важіль Жуковського.
47. Рух механізмів під дією заданих сил. Основні відомості.
48. Зведені сили і момент.
49. Аналітичний метод розв'язування рівнянь руху механізмів.
50. Графоаналітичний метод Віттенбауера.
51. Механічні передачі. Основні характеристики. Кінематичні та силові залежності.
52. Пасові механізми. Загальні відомості. Основні типи і матеріали пасів. Шківи.
53. Зубчасті передачі. Характеристики. Класифікація. Матеріали. Термообробка.
54. Конструкції зубчастих коліс. Методи нарізання зубців.
55. Основні геометричні параметри зачеплення прямозубих циліндричних передач.
56. Вибір допустимих напружень при розрахунку зубчастих передач.
57. Конічні зубчасті передачі. Основні геометричні параметри зачеплення.
58. Черв'ячні передачі. Геометричні параметри зачеплення. Конструкції. Матеріали.
59. Розрахунок по контактним та згинальним напруженням черв'ячних передач.
60. Коефіцієнт корисної дії черв'ячних передач. Тепловий розрахунок.
61. Ланцюгові передачі. Характеристики. Конструкції ланцюгів та зірочок.
62. Основні параметри ланцюгових передач. Кінематика. Критерії працездатності.
63. На тяжіння ланцюгів. Несуча здатність та вибір ланцюгів. Конструювання зірочок. Методика розрахунку.
64. Вали та вісі. Конструктивні форми. Матеріали. Розрахункові схеми.
65. Розрахунок валів на міцність, жорсткість, коливання. Конструювання.
66. Підшипники ковзання. Загальні відомості. Основні типи. Конструкції.
67. Підшипникові матеріали: сплави, камені, металокераміка. Мастильні матеріали.
68. Тертя в підшипниках ковзання. Умовний розрахунок.
69. Підшипники кочення. Основні типи. Матеріали. Умови роботи, види руйнування.
70. Вибір підшипників по статичній та динамічній вантажності.
71. Муфти для з'єднання валів. Призначення. Класифікація. Розрахункові навантаження.

72. Постійні муфти.
73. Зчіпні керовані муфти. Механізми включення муфти.
74. Самодіючі муфти: запобіжні, обгоні, відцентрові.
75. Різьбові з'єднання. Типи різьб. Кріпильні різьбові деталі. Матеріали. Стопоріння різьбових з'єднань.
76. Шпонкові з'єднання. Основні види. Розрахунок та конструювання.
77. Зубчасті (шліцьові) з'єднання. Основні типи. Розрахунок. Профільні з'єднання.
78. Передачі гвинт-гайка. Передачі гвинт-гайка ковзання. Конструкції ходових гвинтів та гайок. Матеріали. Розрахунок передач.
79. Нероз'ємні з'єднання: заклепкові, зварні, клейові. Розрахунок та конструювання.

8. Форма підсумкового контролю, критерії оцінювання результатів навчання та рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

Оцінювання результатів навчання проводиться відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у Миколаївському національному аграрному університеті СО 5.258.01-00.2018 та Положення про порядок оцінювання здобувачів вищої освіти у Миколаївському національному аграрному університеті СО 5.270.01-00.2020.

Підсумкове оцінювання результатів навчання в університеті здійснюється за єдиною 100-бальною шкалою. Оцінка здобувача вищої освіти відповідає відношенню встановленого при оцінюванні рівня сформованості професійних та загальних компетентностей до запланованих результатів навчання (у відсотках).

Підсумкова оцінка з освітньої компоненти «Прикладна механіка», підсумковою формою контролю за якою встановлено екзамен, визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання під час семестру (оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються) та оцінки, отриманої під час екзамену.

Мінімальний пороговий рівень оцінки з освітнього компоненту складає 60 відсотків від максимально можливої кількості балів. Здобувач вищої освіти може бути недопущеним до підсумкового оцінювання, якщо під час семестру він: не досяг мінімального порогового рівня оцінки тих результатів навчання, які не можуть бути оцінені під час підсумкового контролю; якщо під час семестру він набрав кількість балів, недостатню для отримання позитивної оцінки навіть у випадку досягнення ним на підсумковому контролі максимально можливого результату.

Оцінювання результатів навчання під час семестру включає оцінювання знань здобувача під час практичних занять, індивідуальної роботи, самостійної роботи і неформальної освіти. Оцінювання знань здобувача під час практичних занять відбувається за такими критеріями: своєчасність та правильність виконання завдань практичної роботи; повнота і правильність відповіді під час усного опитування та інших передбачених форм контролю. Під час оцінювання індивідуальної роботи здобувача враховується її вид, актуальність, правильність виконання. Під час оцінювання робіт, які винесено на обов'язкове самостійне виконання, враховується своєчасність та правильність виконання самостійної роботи та розуміння змісту завдання і його вирішення. Під час оцінювання результатів неформальної освіти здобувача враховується відповідність напряму та змісту тематики дисципліни, актуальність, документальне підтвердження участі у заході.

Зміст лекційного матеріалу, словник основних термінів, методичні рекомендації для практичних робіт та самостійної роботи здобувачів, індивідуальні завдання, критерії та форми оцінювання, напрями наукової роботи розміщено на сторінці дисципліни у Moodle <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=153>. Основними deadline залежно від виду роботи є: наступне практичне заняття, підсумковий контрольний захід зі

змістового модулю, атестація, день складання екзамену.

Рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

Форма контролю	Змістовий модуль (в балах)			Всього балів
	1	2	3	
Виконання практичних робіт	2	3	1	6
Опитування, індивідуальне завдання	5-3	5-3	5-3	15-9
Виконання завдань самостійної роботи	10-6	10-6	10-6	30-18
Тестування	3-1	3-1	3-1	9-3
Написання тез доповідей, участь у конференції	-	-	-	10-5
Участь у заходах неформальної освіти за наявності документального підтвердження	-	-	-	5-3
Всього за семестр	20-12	21-13	19-11	60-36
Крім того екзамен	-	-	-	40-24

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання - екзамен

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)

Здобувач вищої освіти має право скласти підсумковий семестровий екзамен (у письмовій формі) під час екзаменаційної сесії, до якої він допускається, якщо за виконання всіх контрольних заходів, передбачених

протягом семестру, студент набирає 36 і більше балів. У цьому випадку оцінка за екзамен складається із суми балів, отриманих протягом семестру (36-60 балів), і балів, отриманих під час складання екзамену . При цьому здобувач вищої освіти може отримати на екзамені (24-40 балів). Якщо кількість балів отриманих на іспиті менше 24 балів, то здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку.

Здобувачі вищої освіти, що набрали впродовж семестру менше 36 балів (із можливих 60) до сесії не допускаються і автоматично отримують незадовільну оцінку. До складання екзамену такі здобувачі вищої освіти можуть бути допущені тільки після того, як наберуть необхідну кількість семестрових балів.

Здобувачі вищої освіти, що хворіли і мають відповідні довідки медичних установ або були відсутні з інших поважних причин і не могли брати участь у контрольних заходах, проходять контроль під час спеціально встановлених додаткових занять за узгодженням з викладачами за графіком, що розроблює деканат факультету.

Якщо здобувач вищої освіти на екзамені отримує незадовільну оцінку, то він має право на одне перескладання викладачеві, друге перескладання приймає комісія, створена за вказівкою декана факультету. Якщо здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку під час складання комісії, його відраховують з університету.

За будь-якої форми здобуття освіти оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти є ідентичним.

9. Перелік рекомендованих літературних джерел

9.1 Базова література

1. Кіницький Я. Т. Теорія механізмів і машин /Я. Т. Кіницький. – К.: Наукова думка, 2002. – 660 с.
2. Павлище В. Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин: Підручник / В. Т. Павлище. – Львів: 2003. – 560 с.
3. Кіницький Я. Т. Короткий курс теорії механізмів і машин: Підручник для інж.- техн. спец. Вищих навч. закладів України. – 2-ге вид. перероб. I скор. / Я. Т. Кіницький. – Львів: Афіша. 2004. – 272 с.
4. Деталі машин: лабораторний практикум / В. М. Павлов, Г. М. Борозенець, О. В. Голубничій [та ін.]. — К. : НАУ, 2006. — 48 с.
5. Деталі машин: конспект лекцій /В. М. Павлов, А. С. Крижанівський, Г. М. Борозенець [та ін.]. — К. : НАУ, 2008. — 164 с.
6. Структура, кінематика та динаміка механізмів: навч. посіб. /О. Г. Онищенко, Б.О. Коробко, К.М. Ващенко. – Полтава: ПолтНТУ, 2010. – 274 с.
7. Деталі машин : підручник / [А. В Міняйло, Л. М. Тіщенко, Д. І. Мазоренко та ін.] – К. : Агроосвіта, 2013. – 448с.
8. Бабенко Д. В. Механіка матеріалів і конструкцій: практикум для навчання в умовах інформаційно-освітнього середовища : навч. посіб. /Д. В. Бабенко, О. А. Горбенко, Н. А. Доценко. – Миколаїв : МНАУ, 2018. – 384 с.
9. Бабенко Д. В. Теорія механізмів і машин: практикум для навчання в умовах інформаційно-освітнього середовища : навч. посіб. /Д. В. Бабенко, Н. А. Доценко, О. А. Горбенко. – Миколаїв : МНАУ, 2019. – 168 с.

9.2 Допоміжна література

1. Кіницький Я. Т. Практикум із теорії механізмів і машин. – Львів: Афіша, 2002. – 453 с.
2. Пастушенко С. І. Лабораторний практикум з деталей машин / С. І. Пастушенко, О. В. Гольдшмідт, В. Ф. Ярошенко. – Київ: Аграрна освіта, 2005. – 240 с.
3. Самойленко О. М. Проектування моделей вивчення технічних дисциплін у відкритих освітніх ресурсах: навчально-методичний посібник / О. М. Самойленко, В. І. Гавриш, І. В. Бацуровська. – Херсон : Гринь Д. С., 2016. – 275 с.
4. Бутаков Б. І. Заміна операції шліфування на поверхневу пластичну деформацію /Б. І. Бутаков, В. О. Артюх, О. В. Баранова// Modern engineering and innovative technologies, Indexed in (INDEX COPERNICUS) ICV: 71.70. – Karlsruhe, Germany, 2018. Issue №5. Part 2. October 2018. P. 62 – 66.
5. Baranova O. Optimization of roughness parameters and the degree of hardness after rolling with rolls with the stabilization of working effort /O. Baranova// MOTROL, Motoryzacja I energetyka rolnictwa, ICV INDEX (INDEX COPERNICUS VALUE) 6.56 PTS. – Lublin-Preszow, 2017. Vol19, NO2. – P. 33 – 39.

6. Baranova O. Research of increase of wear resistance of friction pairs after their processing by a method of superficial plastic deformation /O. Baranova// Матеріали XVI Міжнародної науково-практичної конференція молодих учених, аспірантів і студентів: Перспективна техніка і технології, Миколаїв: МНАУ, вересень 2020, с. 117-121.

7. Иванов Г. О. Визначення залишкових зусиль в стержнях канату / Г. О. Иванов, П. М. Полянський, О. В. Баранова// Крамаровські читання: Матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди 114-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, члена-кореспондента ВАСГНІЛ, віце-президента УАСГН Крамарова Володимира, Київ: НУБіП, 25-26 лютого, 2021р, с. 426-428.

9.3 Інформаційні ресурси

1. Закон України «Про вищу освіту» (3 2984 – III). – К. : 2002. – 69 с.
2. Щодо нормативно-методичного забезпечення розроблених галузевих стандартів вищої освіти МОН. Лист N 1/9-484 від 31.07.2008.
3. Наказ МОНМС України «Про затвердження форм документів з підготовки кадрів у ВНЗ I-IV рівнів акредитації» від 29.03.2021 N 384.
4. <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=1531>
5. Таблиця гнучкості матеріалів. URL:<http://jak.waykun.com/articles/rozrahunok-centralno-stisnutogo-sterzhnia-na.html>
6. Таблиця пружності матеріалів. URL:<http://stanok.guru/stal/modul-uprugosti-raznyh-materialov-vkyuchaya-stal.html>