

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Відокремлений структурний підрозділ

«Любешівський технічний фаховий коледж

Луцького національного технічного університету»

*Циклова (методична) комісія педагогічних працівників будівельного профілю,
будівництва та цивільної інженерії*

ЗАТВЕРДЖЕНО



Директор
Анатолій ХОМИЧ
«__» _____ 2023р.

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Основи теоретичної механіки та опору матеріалів

Освітньо-професійний ступінь	Фаховий молодший бакалавр
Галузь знань	19 Архітектура та будівництво
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма	Опорядження будівель і споруд та будівельний дизайн

ДАНІ ПРО ПОГОДЖЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

<p>Розглянуто та схвалено на засіданні робочої проєктної групи (РПГ) освітньо-професійної програми «Опорядження БС та БД»</p>	<p>Протокол від <u>01.09.2023 р</u> № <u>1</u></p> <p>Керівник РПГ  <u>Данилік С.М.</u> (підпис) (прізвище, ініціали)</p>
<p>Розглянуто та схвалено на засіданні циклової комісії педагогічних працівників БП, будівництва та цивільної інженерії</p>	<p>Протокол від <u>01.09.2023 р</u> № <u>1</u></p> <p>Голова ЦК  <u>Данилік С.М.</u> (підпис) (прізвище, ініціали)</p>
<p>Розглянуто і схвалено на засіданні методичної ради коледжу</p>	<p>Протокол від <u>01.09.2023</u> № <u>1</u></p> <p>Голова МР  Герасимик-Чернова Т.І.</p>

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну	
Повна назва навчальної дисципліни	Основи теоретичної механіки та опору матеріалів
Розробник(и)	Герасимик-Чернова Тетяна Павлівна, викладач-методист, викладач вищої категорії Оласюк Ярослав Віталійович, викладач вищої категорії
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг навчальної дисципліни становить - 3 кредити ЄКТС, 90 годин. Форма контролю – залік. Курсовий проект (робота) (за наявності) – непередбачено.
Мова(и) викладання	Українською мовою
2. Місце навчальної дисципліни в освітньо-професійній програмі	
Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна за освітньо-професійною програмою
Передумови для вивчення дисципліни	Необхідні знання з: «Математики», «Основ вищої математики», «Фізики», «Креслення та ОНГ», «Матеріалознавства»
Додаткові умови	Одночасно мають бути вивчені (забезпечені): «Будівельні машини та обладнання», «Конструкції будівель і споруд», «Інженерні мережі»
Обмеження	Обмеження відсутні
3. Мета та завдання навчальної дисципліни	
<p>Метою вивчення навчальної дисципліни «Основ теоретичної механіки та опору матеріалів» є формування у студентів компетенцій у вивченні загальних законів руху та рівноваги матеріальних тіл в такому обсязі, щоб вони могли обирати необхідне технічне рішення, вміти пояснити принципи їх функціонування та вірно їх використовувати. забезпечення теоретичних основ і практичної підготовки майбутніх фахівців, найповніші тлумачення питань міцності та надійності конструкцій у різних галузях з урахуванням останніх досягнень науки і техніки.</p>	
<p>Завданнями вивчення дисципліни є:</p> <ul style="list-style-type: none">- оволодіння студентами навиками дослідження задач механіки і побудови механіко-математичних моделей, що описують різноманітні механічні явища; навичками практичного використання методів і принципів теоретичної механіки при вирішенні задач, що пов'язані з професійною діяльністю– набуття здобувачами освіти знань з теорії і практики професійного навчання, здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі будівництва або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів жорсткості, міцності, стійкості, раціональної оптимізації, довговічності, надійності та безпеки будівельних конструкцій, споруд.	
4. Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач в результаті вивчення дисципліни	

ІК. Здатність вирішувати типові спеціалізовані задачі та виконувати практичні в галузі будівництва та цивільної інженерії, використовуючи основні теорії і методи фундаментальних та прикладних наук; нести відповідальність за результати своєї діяльності; здійснювати контроль інших осіб у визначених ситуаціях.

ЗК 04. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, виявляти, ставити та вирішувати проблеми, приймати обґрунтовані рішення, працювати в команді.

ЗК 05. Здатність демонструвати знання з фундаментальних дисциплін в предметній області будівництва та цивільної інженерії, в обсязі необхідному для засвоєння загально-професійних дисциплін.

ЗК 07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, в тому числі використовуючи інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК 09. Систематизація, закріплення та розширення теоретичних знань, їх застосування для вирішення комплексної науково-прикладної задачі в галузі будівництва та архітектури.

ФК 02. Знати з класифікацію та основні властивості і галузь застосування будівельних матеріалів і виробів та конструкцій, уміння ефективно використовувати їх при проектуванні та зведенні об'єктів будівництва.

5. Програмні результати навчання

РН 6. Використовувати різні джерела, в тому числі, сучасні інформаційні та комунікаційні технології, для ефективного пошуку, оброблення та аналізу інформації, спілкування на професійному та соціальному рівні.

РН 20. Уміти працювати самостійно, планувати, аналізувати, контролювати, оцінювати власну роботу та роботу інших осіб.

РН 22. Використовувати практичні знання з основ теоретичної механіки, опору матеріалів та розрахунку будівельних конструкцій в сучасному будівництві.

6. Вимоги до знань і вмінь

В результаті вивчення дисципліни студент повинен **знати**:

- поняття сили, одиниці виміру сили в системах СІ та МКГСС;
- види в'язей та їх реакції;
- системи сил, що діють на тверді тіла, умови рівноваги їх;
- види простих балок і балочних систем, їх опори;
- класифікацію навантажень;
- положення центра ваги простих геометричних фігур;
- види стандартних профілів прокату і їх центри ваги;
 - умову рівноваги тіла, що має опорну площину, коефіцієнт стійкості;
- основні поняття кінематики (траєкторія, шлях, час, швидкість, прискорення) і найпростіші види руху твердого тіла;
- основні методи розрахунків елементів конструкцій;
- методи і технології визначення основних механічних характеристик матеріалів.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен **уміти**:

- розрізняти поняття - реакція в'язі і сила, прикладена до в'язі;
- користуватися принципом звільненості від в'язей; » проектувати сили на осі;
- знаходити моменти сил відносно будь-якої точки на площині;
- знаходити графічним і аналітичним методами реакції двох шарнірно з'єднаних стержнів (з навантаженням у шарнірі) і визначати, який із стержнів стиснутий або розтягнутий;
- за допомогою необхідних рівнянь рівноваги визначати реакції опор балок, виконувати перевірку розв'язання;
- визначати координати центра ваги простих фігур і стандартних прокатних профілів при

будь-якому розміщенні осей відносно цієї простої фігури або прокатного профілю;
-користуватися сортаментом стандартних профілів прокату;
-визначати координати центра ваги складних перетинів, що мають одну вісь симетрії, складених із простих геометричних фігур, або із стандартних профілів прокату;
-в розв'язувати задачі на визначення всіх показників руху точки;
-розв'язувати задачі за допомогою методу кінестатики.
-ставити і розв'язувати задачі вибору розрахункових схем елементів конструкцій, підбору матеріалів, розмірів деталей, визначенню вантажності, коефіцієнтів запасу міцності;
-використовувати сучасну обчислювальну техніку при виконанні розрахунків;
-аналізувати одержані результати і приймати інженерні рішення.

7. Програма навчальної дисципліни

Мета та завдання розділу «Теоретична механіка»

Предмет теоретичної механіки. Роль механіки як наукової основи. Основні етапи розвитку механіки. Зміст дисципліни, її зв'язок з іншими дисциплінами.

1. Статика

1.1. Основні поняття та аксіоми статички.

Предмет статички. Матеріальна точка, абсолютно тверде тіло. Сила. Система сил. Рівнодійна сила. Аксіома статички. Вільне і невільне тіло. В'язь, реакція в'язі.

1.2. Плоска система сил.

Система збіжних сил. Силовий багатокутник. Геометрична умова рівноваги плоскої системи збіжних сил.

Методика розв'язання задач на рівновагу плоскої системи збіжних сил з використанням геометричної умови рівноваги. Проекція сили на вісь; правило знаків. Проекція сили на дві взаємно перпендикулярні осі. Аналітичне визначення рівнодійної плоскої системи збіжних сил (метод проєкцій). Аналітичні умови рівноваги плоскої системи збіжних сил (рівняння рівноваги).

Методика розв'язання задач на рівновагу плоскої системи збіжних сил аналітичним способом; раціональний вибір осей координат, застосування симетрії.

Визначення графічним та аналітичним методами реакцій двох шарнірно з'єднаних стержнів з навантаженням у шарнірі.

Практичне заняття.

Рівновага плоскої системи збільшених сил.

1.3. Пара сил

Пара сил. Обертальна дія пари сил на тіло. Плече пари сил. Момент пари сил, знак моменту. Основні властивості пар сил. Додавання пар сил. Умова рівноваги плоскої системи пар сил.

1.4. Плоска система довільно розміщених сил

Момент сили відносно точки, знак моменту. Умова рівності нулю. Приведення сили до даного центра. Приведення плоскої системи сил до даного центра. Головний вектор і головний момент плоскої системи сил. Часткові випадки приведення плоскої системи сил. Теорема Варіньона. Рівновага плоскої системи сил; умови рівноваги. Рівняння рівноваги плоскої системи довільно розміщених сил (три види). Рівняння рівноваги плоскої системи паралельних сил (два види).

Методика розв'язання задач на рівновагу плоскої системи довільно розміщених сил і паралельних сил. Раціональний вибір координатних осей, центрів моментів. Перевірка розв'язання

Класифікація навантажень: зосереджені сили, зосереджені пари (моменти), розподілені навантаження та їх інтенсивність. Аналітичне визначення опорних реакцій балочних систем.

Визначення опорних реакцій балок при одночасній дії розподілених навантажень, зосереджених сил та пар сил (моментів).

1.5. Центр ваги

Центр паралельних сил, його властивості. Формули для визначення координат центра паралельних сил. Сила ваги. Центр ваги тіла як центр паралельних сил. Координати центра ваги однорідного тіла. Координати центра ваги тонкої однорідної пластинки. Статичний момент площі плоскої фігури відносно осі - визначення, одиниця виміру, спосіб знаходження, умова рівності нулю. Формули для визначення координат центра ваги плоских фігур за допомогою статичного моменту площі.

Положення центра ваги фігур, що мають вісь симетрії. Положення центрів ваги плоских геометричних фігур: прямокутника, трикутника, трапеції, половини кола, параболічного трикутника. Визначення координат центра ваги складних перерізів, що являють собою сукупність простих геометричних фігур та перерізів, складених із стандартних профілів прокату.

Визначення аналітичним способом центрів ваги плоских перерізів, складених із стандартних профілів прокату, і фігур, складених із кількох елементарних геометричних фігур.

1.6. Стійкість рівноваги

Стійка, нестійка та байдужа форми рівноваги твердого тіла. Умови рівноваги твердого тіла. Умови рівноваги тіла, що має опорну площину. Момент перекидний і момент утримуючий. Коефіцієнт стійкості.

2. Елементи кінематики

2.1. Основні поняття кінематики

Предмет вивчення кінематики. Спокій і рух, їх відносність. Основні поняття кінематики: траєкторія, шлях, час, відстань, швидкість, прискорення.

2.2. Кінематика точки.

Способи визначення руху точки. Рівняння руху, швидкість і прискорення точки при натуральному способі визначення руху.

2.3. Поступальний і обертальний рух твердого тіла

Поступальний рух твердого тіла. Обертальний рух твердого тіла навколо нерухомої осі. Рівняння руху, кутова швидкість і прискорення.

3. Елементи динаміки

3.1. Основні поняття динаміки

Предмет вивчення динаміки та її два основні завдання. Аксиоми динаміки.

3.2. Рух матеріальної точки. Принцип д'Аламбера

Сили інерції. Метод кінетостатики. Принцип д'Аламбера.

4. Мета та завдання розділ «Опір матеріалів»

4.1. Її зв'язок з іншими дисциплінами. Поняття про пружні та пластичні деформації. Сили, їх класифікації.

4.2. Основні гіпотези та припущення про властивості матеріалів і характер деформації: однорідність, ізотропність, пружність, незалежність дії сил, незначні зміни форми та розмірів. Визначення внутрішніх сил (метод перерізів). Напряга: повна, нормальна та дотична.

5. Розтяг та стиск

5.1. Поздовжня сила та її епюри. Принцип Сен-Венана.

5.2. Поздовжня та поперечна деформація при розтягу та стиску. Коефіцієнт Пуассона. Закон Гука. Механічні випробування матеріалів. Діаграма деформування. Змінення довжини стрижня за розтягу та стиску.

5.3. Розрахунки на міцність: підбір перерізів бруса. Запас міцності і допустима напруга.

5.4. Поняття про статично-невизначені системи при розтязі та стискові. Розрахунок найпростіших статично-невизначених стрижневих систем.

6. Зсув. Практичні розрахунки на зріз та зминання

6.1. Явище зсуву. Чистий зсув. Поняття про деформацію зсуву. Закон Гука для зсуву.

6.2. Розрахунки на міцність при зрізі і зминанні. Приклади розрахунку клепанних та зварних з'єднань.

7. Геометричні характеристики плоских перерізів

7.1. Поняття про геометричні характеристики плоских поперечних перерізів. Моменти інерції:

осьовий, полярний та відцентровий. Моменти інерції та моменти опору деяких плоских фігур. Моменти інерції при паралельному переносі осей координат. Головні осьові моменти інерції.

8. Згин прямого бруса

8.1. Основні поняття та визначення про прямий згин. Внутрішні силові фактори в поперечному перерізі бруса: поперечна сила і згинальний момент. Напруження і деформації при згині. Диференційні залежності між згинальним моментом, поперечною силою і інтенсивністю розподіленого навантаження.

Напруження при поперечному згині балки.

8.2. Побудова епюр поперечних сил і згинальних моментів. Підбір перерізів з умови міцності за нормальним напруженням. Допустимі навантаження.

8.3. Послідовність розрахунку на міцність при згині.

9. Кручення

9.1. Кручення прямого бруса. Крутий момент. Напруження і деформації при крученні.

10. Стійкість центрально-стиснутих стрижнів

10.1. Поняття про стійкі та нестійкі форми рівноваги центрально-стиснутих стрижнів. Статичний метод Ейлера. Критична сила.

10.2. Практичні розрахунки центрально-стиснутих стрижнів на стійкість із застосуванням коефіцієнта поздовжнього згину.

8. Тематичне планування навчальної дисципліни

<i>Назва розділу і теми</i>	<i>Кількість годин</i>
Теоретична механіка	
СТАТИКА. Основні поняття та аксіоми статички	3
Плоска система збіжних сил	6
Пара сил	3
Плоска система довільно розміщених сил	3
Центр ваги. Стійкість рівноваги. Контрольна робота	7
Елементи кінематики. Основні поняття кінематики	4
Кінематика точки	4
Поступальний та обертальний рух твердого тіла	4
Елементи Динаміки. <i>Основні поняття динаміки</i>	6
Рух матеріальної точки. Принцип д'Аламбера	6
Всього	45
Опір матеріалів	
Вступ. Мета та завдання розділу «Опір матеріалів». Поняття про пружні та пластичні деформації. Сили, їх класифікації.	2
Основні гіпотези та припущення про властивості матеріалів і характер деформації	2
Визначення внутрішніх сил (метод перерізів). Напруга: повна, нормальна та дотична	3
Розтяг та стиск. Поздовжня сила та її епюри. Принцип Сен- Венона.	2
Поздовжня та поперечна деформація при розтягу та стиску. Коефіцієнт Пуасона. Закон Гука.	2
Механічні випробування матеріалів. Діаграма деформування.	5
Розрахунки на міцність: підбір перерізів бруса. Запас міцності і допустима напруга.	4

Поняття про статично-невизначені системи при розтязі та стискові. Розрахунок найпростіших статично-невизначених стрижневих систем.	2
Зсув. Практичні розрахунки на зріз та зминання. Явище зсуву. Чистий зсув.	5
Геометричні характеристики плоских перерізів	
Поняття про геометричні характеристики плоских поперечних перерізів. Моменти інерції. Головні осьові моменти інерції.	3
Згин прямого бруса	
Основні поняття та визначення про прямий згин. Напруження і деформації при згині.	2
Побудова епюр поперечних сил і згинальних моментів. Підбір перерізів з умови міцності за нормальним напруженням. Допустимі навантаження. Послідовність розрахунку на міцність при згині.	5
Кручення. Кручення прямого бруса. Крутний момент. Напруження і деформації при крученні.	3
Стійкість центрально-стиснутих стрижнів. Поняття про стійкі та нестійкі форми рівноваги центрально-стиснутих стрижнів. Статичний метод Ейлера. Критична сила. Практичні розрахунки центрально-стиснутих стрижнів на стійкість із застосуванням коефіцієнта поздовжнього згину.	5
Всього	45
Всього по курсу	90

9. Критерії оцінки знань, умінь і навичок студентів

Контроль навчальної роботи здобувачів освіти і оцінювання здійснюються за 4-бальною (традиційною) шкалою:

Оцінк	Критерії оцінки
«2»	З допомогою викладача відтворює на рівні розпізнання окремі елементи навчального матеріалу та викопує зі значними труднощами окремі елементи практичних завдань. Під час відповіді і при виконанні практичних завдань припускається суттєвих помилок.
«3»	Без достатнього розуміння відтворює основний навчальний матеріал та виконує практичні завдання з епізодичною допомогою викладача. З помилками дає визначення основних понять. Може частково аналізувати навчальний матеріал, порівнювати і робити висновки. Користується окремими видами технічної і конструктивно-технологічної документації. При відповіді та виконанні практичних завдань припускається помилок. Які може частково виправити.
«4»	Володіє основним навчальним матеріалом в усній, письмовій і графічній формах та застосовує його при виконанні практичних завдань як в типових, так і в дещо ускладнених умовах. Дає визначення основних понять, аналізує, порівнює і систематизує інформацію та робить висновки. Його відповідь в цілому правильна, логічна і достатньо обгрунтована. Виконує практичні завдання з типовим алгоритмом з консультацією викладача. Усвідомлено користується довідковою інформацією. При відповіді та виконанні практичних завдань припускається несуттєвих помилок, які може виправити.
«5»	Володіє системними знаннями навчального матеріалу та ефективно їх застосовує для виконання практичних завдань, що передбачені навчальною програмою. Відповідь студента повна, правильна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення. Вміє самостійно знаходити і користуватися джерелами інформації, оцінювати отриману інформацію. Встановлює причинно-наслідкові та міжпредметні зв'язки. Робить аргументовані висновки. Бездоганно виконує практичні завдання як з використанням типового алгоритму, так і за самостійно розробленим алгоритмом.

10. Рекомендована література

11.1. Література до теоретичного курсу.

1. А.М. Павловський Теоретична механіка: підручник.; К.: «Техніка», 2002. – 511 с.
2. Теоретична механіка: конспект лекцій для здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст галузь знань 19 Архітектура і будівництво спеціальності 192 Будівництво та будівельна інженерія денної форми навчання / уклад. Я.В. Оласюк – Любешів : Любешівський технічний коледж Луцького НТУ, 2020. – 110 с
3. Основи опору матеріалів: підручник./ В.І. Шваб'юк.; Л.: Луцьк 2006.
4. Опір матеріалів: підруч. / Г.С. Писаренко, О.Л. Квітка, Б.С. Уманський; за ред. Г.С. Писаренка. К.: Вища шк. – 2004. – 655 с.
5. О.А. Корнілов «Опір матеріалів»: Підручник для технічних вищих навчальних закладів – 4-е вид., перероблене і доповнене, - К.: Основа, 2005.- 552с.
6. Ольховий І.М., Стасюк Б.М., Станкевич В.З. Короткий курс опору матеріалів. Вид-во НУ "ЛП", 2004 р.
7. Герасимик-Чернова Т.П. Опір матеріалів. Конспект лекцій. – Любешів: ЛТК ЛНТУ, 2018. – 110 с.
8. Герасимик-Чернова Т.П. Опір матеріалів. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи. – Любешів: ЛТК ЛНТУ, 2014. – 32 с.

10.2. Література до практичних та лабораторних занять.

1. Теоретична механіка: методичні вказівки до виконання практичних робіт для здобувачів освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст галузь знань 19 Архітектура і будівництво спеціальності 192 Будівництво та будівельна інженерія денної форми навчання / уклад. Я.В. Оласюк – Любешів : Любешівський технічний коледж Луцького НТУ, 2019. – 51 с
1. Герасимик-Чернова Т.П. Опір матеріалів [Текст]: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. – Любешів: ЛТК ЛНТУ, 2019. – 25 с.
2. Харченко Є. В., Войтович М.І, Воробець Б. С., Стасюк Б.М. Розрахунок балок при прямому згині. Завдання та методичні вказівки. – Львів: Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2006.– 26 с.
3. Герасимик-Чернова Т.П. «Методичні вказівки з прикладами розв'язування задач з курсу «Опір матеріалів», 2009. – 21 с.
4. Білобран Б.С. Інструкція до лабораторної роботи № 1 «Випробування сталі на розтяг».

12.3. Інформаційні ресурси

1. <http://www.ltklntu.org.ua/%d1%82%d0%b5%d0%be%d1%80%d0%b5%d1%82%d0%b8%d1%87%d0%bd%d0%b0-%d0%bc%d0%b5%d1%85%d0%b0%d0%bd%d1%96%d0%ba%d0%b0/>
1. <http://www.ltklntu.org.ua/%d0%be%d0%bf%d1%96%d1%80-%d0%bc%d0%b0%d1%82%d0%b5%d1%80%d1%96%d0%b0%d0%bb%d1%96%d0%b2/>
2. <http://www.ltklntu.org.ua/%d0%be%d0%bd%d0%bb%d0%b0%d0%b9%d0%bd-%d0%b1%d1%96%d0%b1%d0%bb%d1%96%d0%be%d1%82%d0%b5%d0%ba%d0%b0/>

