

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-20.05- 05.01/131.00.1/ М/ОК7-1-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 17 / 1 |

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
комп'ютерно-інтегрованих технологій,
мехатроніки і робототехніки

28 серпня 2024 р.,

протокол № 6

Голова Вченої ради

 Андрій ТКАЧУК



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ОБРОБКИ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр» спеціальності 131
«Прикладна механіка» освітньо-професійна програма «Прикладна механіка»
факультет: комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки


(назва факультету)

кафедра:

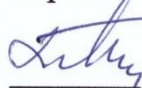
механічної інженерії

(назва кафедри)

Схвалено на засіданні кафедри
механічної інженерії
«26» серпня 2024 р.,
протокол №9
Завідувач кафедри

 Олександр МЕЛЬНИК

Гарант освітньо-професійної програми

 Леонід ПОЛОНСЬКИЙ

Розробник:

к.т.н., доц. каф. механічної інженерії БАЛИЦЬКА Наталія

(науковий ступінь, посада, прізвище та власне ім'я)

Житомир

2024 – 2025 н.р.

| | | | | |
|----------------------------|---|----------------|----------------------|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-20.05- 05.01/131.00.1/ М/ОК7-1-2024 |
| | <i>Випуск 1</i> | <i>Зміни 0</i> | <i>Екземпляр № 1</i> | <i>Арк 17 / 2</i> |

Робоча програма навчальної дисципліни «Комп'ютерне моделювання процесів обробки конструкційних матеріалів» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр» спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітньо-професійна програма «Прикладна механіка» затверджена Вченою радою факультету комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки від 28 серпня 2024 р., протокол № 6.

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-20.05- 05.01/131.00.1/ М/ОК7-1-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 17 / 3 |

1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь | Характеристика навчальної дисципліни | |
|---|---|--------------------------------------|-----------------------|
| | | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів – 4 | Галузь знань 13 «Механічна інженерія» | Обов'язкова | |
| Модулів – 1 | Спеціальність 131 «Прикладна механіка» | Рік підготовки: | |
| Змістових модулів – 1 | | 1-й | - |
| | | Семестр | |
| | 1 | - | |
| Загальна кількість годин – 120 год. | Освітній ступінь: «магістр» | Лекції | |
| | | 16 год. | - |
| Практичні, семінарські | | | |
| 32 год. | | - | |
| Лабораторні | | | |
| - | | - | |
| Самостійна робота | | | |
| 72 год. | | - | |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 год.; самостійної роботи студента – 4,5 год. | Вид контролю: Залік | Вид контролю: - | |

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 40,0 % аудиторних занять, 60,0 % самостійної та індивідуальної роботи.

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-20.05- 05.01/131.00.1/ М/ОК7-1-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 17 / 4 |

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни – отримання студентами необхідних знань та тренування навичок щодо основних принципів, методів та процедур комп'ютерного моделювання процесів обробки конструкційних матеріалів.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є формування у студентів навичок з:

- прийомів побудови або імпорту геометрії розрахункової моделі;
- завдання фізичних граничних та вихідних умов процесів;
- визначення значущих факторів дослідження технологічних процесів;
- проведення скінченно-елементного аналізу процесів обробки конструкційних матеріалів із застосуванням прикладних програм комп'ютерного моделювання;
- складання технічних звітів із проведених числових експериментів.

Результатом вивчення дисципліни є набуття студентами таких компетенцій:

ЗК1. Здатність виявляти, ставити та вирішувати інженерно-технічні та науково-прикладні проблеми.

ЗК2. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК4. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК1. Здатність застосовувати відповідні методи і ресурси сучасної інженерії для знаходження оптимальних рішень широкого кола інженерних задач із застосуванням сучасних підходів, методів прогнозування, інформаційних технологій та з урахуванням наявних обмежень за умов неповної інформації та суперечливих вимог.

ФК2. Здатність описати, класифікувати та змоделювати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні теорій та практик механічної інженерії, а також знаннях суміжних наук.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів навчання** за спеціальністю 131 «Прикладна механіка»:

РН1. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань.

| | | | | |
|----------------------------|---|---------|---------------|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-20.05- 05.01/131.00.1/ М/ОК7-1-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 17 / 5 |

РНЗ. Застосовувати системи автоматизації для виконання досліджень, проектно-конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні.

РН4. Використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання, зокрема за умов неповної та суперечливої інформації.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати наступні Soft skills:

- *комунікативні навички*: вміння шукати, аналізувати та використовувати інформацію;
- *гнучкість і адаптивність*: уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;
- *особисті якості*: креативне й критичне мислення.

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-20.05- 05.01/131.00.1/ М/ОК7-1-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 17 / 6 |

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Поняття комп'ютерної моделі та комп'ютерного моделювання (ЗК2, ФК1, РН1).

Комп'ютерна модель. Види комп'ютерних моделей. Області застосування комп'ютерних моделей. Комп'ютерне моделювання. Характеристики комп'ютерних моделей. Алгоритм створення і використання комп'ютерної моделі. Комп'ютерний експеримент. Характеристики моделей.

Тема 2. Метод скінченних елементів. Теорія напружено-деформованого стану. (ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК6, ФК1, ФК2, РН1, РН3).

Навантаження і напруження. Тензор напружень. Головні напруження і головні площадки. Переміщення і деформації. Основні рівняння теорії пружності. Потенціальна енергія деформації. Загальна постановка задачі механіки деформівного твердого тіла. Варіаційна постановка задачі механіки деформівного твердого тіла. Метод Рітца. Варіаційний принцип Гамільтона-Остроградського. Методи зважених нев'язок.

Тема 3. Метод скінченних елементів. Локальні функції і перехід від класичного методу Рітца до методу скінченних елементів. (ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК6, ФК1, ФК2, РН1, РН3).

Матриця індексів. Структура матриці жорсткості системи. Алгоритм методу скінченних елементів. Дискретизація конструкції. Побудова матриць жорсткості елементів. Синтез скінченно-елементної моделі конструкції. Розв'язок систем рівнянь МСЕ. Обробка результатів.

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-20.05- 05.01/131.00.1/ М/ОК7-1-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 17 / 7 |

Тема 4. Особливості застосування МСЕ (ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК6, ФК1, ФК2, РН1, РН3).

Поняття про метод суперелементів. Джерела похибок. Збіжність методу скінченних елементів. Програмна реалізація МСЕ.

Тема 5. Феноменологічні рівняння поведінки конструкційних матеріалів в процесі різання (ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК6, ФК1, ФК2, РН1, РН3).

Модель Джонсона-Кука. Властивості конструкційних матеріалів.

Тема 6. Аналіз підходів чисельного моделювання процесів різання (ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК6, ФК1, ФК2, РН1, РН3).

Основи теорії явного методу динаміки. Функціональні можливості програмного комплексу LS-DYNA для реалізації чисельного моделювання процесів різання. Чисельні методи розрахунку.

Тема 7. Чисельне моделювання процесу взаємодії різального клина інструмента із заготівкою (ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК6, ФК1, ФК2, РН1, РН3).

Методика моделювання з використанням методу скінченних елементів і явної схеми розв'язання. Створення скінченно-елементної моделі заготовки та інструменту. Налаштування розрахункової моделі. Збереження моделі. Запуск завдання на розрахунок. Перегляд результатів розрахунку.

Тема 8. Чисельне моделювання процесу точіння (ЗК1, ЗК2, ЗК4, ЗК6, ФК1, ФК2, РН1, РН3, РН4).

Методика моделювання з використанням методу скінченних елементів і явної схеми розв'язання. Створення скінченно-елементної моделі заготовки та інструменту. Налаштування розрахункової моделі. Збереження моделі. Запуск завдання на розрахунок. Перегляд результатів розрахунку.

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-20.05- 05.01/131.00.1/ М/ОК7-1-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 17 / 8 |

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

| Змістові модулі і теми | Кількість годин | | | | | | | |
|---|-----------------|-------------|------------------|-------------------|--------------|--------|------------------|-------------------|
| | денна форма | | | | заочна форма | | | |
| | усього | лекції | практичні роботи | самостійна робота | усього | лекції | практичні роботи | самостійна робота |
| Тема 1. Поняття комп'ютерної моделі та комп'ютерного моделювання. | 12,0 | 2,0 | - | 10,0 | - | - | - | - |
| Тема 2. Метод скінченних елементів. Теорія напружено-деформованого стану. | 10,0 | 2,0 | - | 8,0 | - | - | - | - |
| Тема 3. Метод скінченних елементів. Локальні функції і перехід від класичного методу Рітца до методу скінченних елементів. | 10,0 | 2,0 | - | 8,0 | - | - | - | - |
| Тема 4. Особливості застосування МСЕ. | 12,0 | 2,0 | - | 10,0 | - | - | - | - |
| Тема 5. Феноменологічні рівняння поведінки конструкційних матеріалів в процесі різання. | 12,0 | 2,0 | - | 10,0 | - | - | - | - |
| Тема 6. Аналіз підходів чисельного моделювання процесів різання. | 10,0 | 2,0 | - | 8,0 | - | - | - | - |
| Тема 7. Чисельне моделювання процесу взаємодії різального клина інструмента із заготовкою. | 34,0 | 2,0 | 24,0 | 8,0 | - | - | - | - |
| Тема 8. Чисельне моделювання процесу точіння. | 20,0 | 2,0 | 8,0 | 10,0 | - | - | - | - |
| ВСЬОГО | 120,0 | 16,0 | 32,0 | 72,0 | - | - | - | - |

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-20.05- 05.01/131.00.1/ М/ОК7-1-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 17 / 9 |

5. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|--------------|---|-----------------|--------------|
| | | денна форма | заочна форма |
| 1. | Установка програмного забезпечення. | 4 | - |
| 2. | Побудова геометрії та створення скінченно-елементної моделі різальної частини інструменту та заготовки. | 4 | - |
| 3. | Налаштування розрахункової моделі. Перегляд результату чисельного моделювання. | 4 | - |
| 4. | Моделювання процесу взаємодії різального клина інструмента із заготовкою методом методом скінчених елементів. | 4 | - |
| 5. | Моделювання процесу взаємодії різального клина інструмента із заготовкою методом методом згладжених частинок. | 4 | - |
| 6. | Моделювання процесу взаємодії різального клина інструмента із заготовкою методом методом частинок Галеркіна. | 4 | - |
| 7. | Моделювання процесу точіння методом скінченних елементів. | 8 | - |
| 8. | | | |
| РАЗОМ | | 32 | - |

6. Завдання для самостійної роботи

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|-------|--|-----------------|--------------|
| | | денна форма | заочна форма |
| 1. | Поняття комп'ютерної моделі та комп'ютерного моделювання. Комп'ютерний експеримент. Характеристики моделей. | 10,0 | - |
| 2. | Метод скінченних елементів. Теорія напружено-деформованого стану. Методи зважених нев'язок. | 8,0 | - |
| 3. | Метод скінченних елементів. Локальні функції і перехід від класичного методу Рітца до методу скінченних елементів. Розв'язок систем рівнянь МСЕ. Обробка результатів. | 8,0 | - |
| 4. | Особливості застосування МСЕ. Джерела похибок. | 10,0 | - |
| 5. | Феноменологічні рівняння поведінки конструкційних матеріалів в процесі різання. Властивості конструкційних матеріалів. | 10,0 | - |

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-20.05- 05.01/131.00.1/ М/ОК7-1-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 17 / 10 |

| | | | |
|--------------|---|-----------|---|
| 6. | Аналіз підходів чисельного моделювання процесів різання. Чисельні методи розрахунку. | 8,0 | - |
| 7. | Чисельне моделювання процесу взаємодії різального клина інструмента із заготівкою. Перегляд результатів розрахунку. | 8,0 | - |
| 8. | Чисельне моделювання процесу точіння. Перегляд результатів розрахунку. | 10,0 | - |
| РАЗОМ | | 72 | - |

7. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання.

| Результат навчання | Методи навчання |
|---|--|
| РН1. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань. | <ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (презентація) – Дослідницький метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу) |
| РН3. Застосовувати системи автоматизації для виконання досліджень, проектно-конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні. | <ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (презентація) – Практичні методи (розрахунки в САПР) – Проблемний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, виконання досліджень засобами САПР) |
| РН4. Використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання, зокрема за умов неповної та суперечливої інформації. | <ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (презентація) – Практичні методи (розрахунки в САПР) – Дослідницький метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, виконання досліджень засобами САПР) |

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-20.05- 05.01/131.00.1/ М/ОК7-1-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 17 / 11 |

8. Методи контролю

Перевірка досягнення результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

| Результат навчання | Методи контролю |
|---|---|
| РН1. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань. | <ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання практичних робіт – Поточне тестування – Залік |
| РН3. Застосовувати системи автоматизації для виконання досліджень, проектно-конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні. | <ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання практичних робіт – Поточне тестування – Залік |
| РН4. Використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання, зокрема за умов неповної та суперечливої інформації. | <ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання практичних робіт – Поточне тестування – Залік |

9. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни. Підсумковий контроль проводиться у формі заліку. Процедура

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-20.05- 05.01/131.00.1/ М/ОК7-1-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 17 / 12 |

складання заліку визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Розподіл балів з навчальної дисципліни

| Види робіт здобувача вищої освіти | Кількість балів за семестр | |
|--------------------------------------|----------------------------|--------------|
| | денна форма | заочна форма |
| Виконання завдань поточного контролю | 100 | - |
| Підсумкова семестрова оцінка | 100 | - |

Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

| Види робіт здобувача вищої освіти | Кількість балів за семестр | |
|--|----------------------------|--------------|
| | денна форма | заочна форма |
| Виконання завдань під час навчальних занять | 100 | - |
| Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали): - участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах; - підготовка та публікація наукових статей; - участь у наукових студентських конференціях (написання тези доповідей та презентація доповіді на конференції); - участь у конференціях, семінарах або інших заходах; - вивчення додаткових інструментів пошуку та інформатизації інженерних рішень. | до 20 | - |
| Разом за виконання завдань поточного контролю | 100 | - |

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

| Види робіт здобувача вищої освіти | Кількість балів за семестр | |
|---|----------------------------|--------------|
| | денна форма | заочна форма |
| Відповіді (виступи) на заняттях та участь у дискусіях | 10 | - |
| Виконання поточних тестових завдань | 30 | - |
| Виконання та захист практичних робіт | 60 | - |
| Разом за виконання завдань під час навчальних занять | 100 | - |

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-20.05- 05.01/131.00.1/ М/ОК7-1-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 17 / 13 |

З метою застосування цілих чисел для оцінювання активностей здобувачів вищої освіти під час навчальних занять протягом семестру використовується 100-бальна шкала оцінювання кожного окремо виду робіт. Розрахунок набраних здобувачем вищої освіти балів за виконання завдань під час навчальних занять за семестр проводиться за формулою:

$$P_{НЗ} = (P_{ВУД100} \times ВК_{ВУД} + P_{ТЗ100} \times ВК_{ТЗ} + P_{ПР100} \times ВК_{ПР}) \times K_{НЗ}, \quad (1)$$

де $P_{НЗ}$ – кількість набраних здобувачем вищої освіти балів за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

$P_{ВУД100}$, $P_{ТЗ100}$, $P_{ПР100}$ – кількість набраних здобувачем вищої освіти балів за семестр відповідно за відповіді (виступи) на заняттях та участь у дискусіях, за виконання поточних тестових завдань, за виконання та захист практичних робіт (кожний окремо вид робіт на навчальних заняттях оцінюється за 100-бальною шкалою);

$ВК_{ВУД}$, $ВК_{ТЗ}$, $ВК_{ЗЛ}$ – вагові коефіцієнти відповідно за семестр відповідно за відповіді (виступи) на заняттях та участь у дискусіях, за виконання поточних тестових завдань, за виконання та захист практичних робіт. Значення вагових коефіцієнтів становить:

– для здобувачів денної форми навчання:

$$ВК_{ВУД} = 10 \div 100 = 0,1;$$

$$ВК_{ТЗ} = 30 \div 100 = 0,3;$$

$$ВК_{ПР} = 60 \div 100 = 0,6;$$

$K_{НЗ}$ – коригувальний коефіцієнт. Значення коригувального коефіцієнту становить $K_{НЗ} = 100 \div 100 = 1$.

Якщо здобувач вищої освіти набрав за поточний контроль 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі заліку. За складання заліку здобувач вищої освіти може набрати 100 балів. Семестрова оцінка з навчальної дисципліни формується за результатами підсумкового контролю.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі заліку, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 50 балів або більше.

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-20.05- 05.01/131.00.1/ М/ОК7-1-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 17 / 14 |

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 35-49 балів, він отримує право за власною заявою опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми. Вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0 до 34 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

Шкала оцінювання

| Шкала ЄКТС | Національна шкала | 100-бальна шкала |
|------------|-------------------|------------------|
| A | Зараховано | 90-100 |
| B | Зараховано | 82-89 |
| C | | 74-81 |
| D | Зараховано | 64-73 |
| E | | 60-63 |
| FX | Не зараховано | 35-59 |
| F | Не зараховано | 0-34 |

10. Глосарій

| № з/п | Термін державною мовою | Відповідник англійською мовою |
|-------|------------------------|-------------------------------|
| 1 | розширений | advanced |
| 2 | параметри аналізу | analysis settings |
| 3 | кут | angle |

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-20.05- 05.01/131.00.1/ М/ОК7-1-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 17 / 15 |

| | | |
|----|--|-----------------------|
| 4 | автоматичне регулювання покрокового часу | auto time stepping |
| 5 | вісь обертання | axis of rotation |
| 6 | межа | boundary |
| 7 | система координат | coordinate systems |
| 8 | поперечний переріз | cross section |
| 9 | переміщення | displacement |
| 10 | розмір елемента | element size |
| 11 | сила | force |
| 12 | генерувати сітку | generate mesh |
| 13 | вибір геометричної фігури | geometry selection |
| 14 | приховати ескіз | to hide sketch |
| 15 | початковий часовий крок | initial time step |
| 16 | ітераційний вирішувач | iterative solver |
| 17 | довжина/відстань | length/distance |
| 18 | розбиття поверхні на се | mapped face meshing |
| 19 | максимальний підкрок | maximum substeps |
| 20 | управління сіткою | mesh control |
| 21 | мінімальна довжина кромки | minimum edge length |
| 22 | редагування | to modify |
| 23 | не обрано | no selection |
| 24 | нелінійне рішення | nonlinear solution |
| 25 | кількість часових точок | number of time points |
| 26 | кореневі об'єкти | parents |
| 27 | попередній перегляд сітки | preview surface mesh |
| 28 | коефіцієнт | ratio |
| 29 | удосконалення | refinement |
| 30 | оновлення | refresh |
| 31 | коефіцієнт масштабування | scaling factor |
| 32 | вирівнювання | smoothing |

11. Рекомендована література

Основна література

1. Розв'язок задач проектування приладів та систем з використанням ANSYS і MATHCAD : підручник / І. А. Гришанова, Л. П. Згуровська, Ю. В. Киричук. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2022. – 180 с. - Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/items/0b46c572-806e-42bb-a346-01c6d415b08d>

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-20.05- 05.01/131.00.1/ М/ОК7-1-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 17 / 16 |

2. Методичний практикум на тему: “Інженерний аналіз в Ansys Workbench” з дисципліни: “Комп’ютерне моделювання процесів обробки матеріалів“ для практичних занять і самостійної роботи здобувачів освітнього рівня доктор філософії за спеціальністю 131 “Прикладна механіка” та блоку вибіркових дисциплін інших спеціальностей. /Укладачі : Васильків В.В., Данильченко Л.М., Радик Д.Л., Дивдик О.В. – Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021.– 58 с. - Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/35162>

3. Грищенко В. М., Свіргун О. А., Калінін Є. І., Савченко В. Б. Основи ANSYS. Лабораторний практикум : навч. посіб. Харків : ХНТУСГ, 2020. 168с. - Режим доступу: https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/8839/1/NP_Ansys_20.pdf

Допоміжна література

4. Ситник В.Ф. Імітаційне моделювання: Навч.-метод. посібник для самот. вивч. дисц. / В.Ф. Ситник, Н.С. Орленко. – К. : КНЕУ, 1999. – 208 с.

5. Конспект лекцій з дисципліни "Методи аналізу, моделювання та оптимізації процесів ОМТ": Частина 3 «Теоретичні методи розрахунку процесів ОМТ» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня зі спеціальності 136 «Металургія» за освітньо-науковою програмою «Обробка металів тиском» / Укл. С.В. Єршов-. - Кам’янське, ДДТУ. – 2016. – 60 с.

6. Борисенко В.Д. Основи комп’ютерного моделювання в інженерній діяльності: навчальний посібник / В.Д. Борисенко, С.А. Устенко, І.В. Устенко. – Миколаїв: МНУ, 2016. – 276 с.

7. Князь І.О. Комп’ютерне моделювання динамічних систем. Розділ "Основи комп’ютерного моделювання" : навчальний посібник / І.О. Князь. – Суми : Сумський державний університет, 2011. – 102 с.

8. Kent L. Lawrence. ANSYS Workbench Tutorial. Structural & Thermal Analysis using the ANSYS Workbench Release 13 Environment. SDC Publications, 2011–260 p.

9. ANSYS Meshing User's Guide, Canonsburg, 2017, 476 p.

12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. LS-DYNA. Theory Manual [Електронний ресурс] // Ansys. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: https://ftp.lstc.com/anonymous/outgoing/web/ls-dyna_manuals/DRAFT/DRAFT_Theory.pdf

| | | | | |
|----------------------------|---|----------------|----------------------|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-20.05- 05.01/131.00.1/ М/ОК7-1-2024 |
| | <i>Випуск 1</i> | <i>Зміни 0</i> | <i>Екземпляр № 1</i> | <i>Арк 17 / 17</i> |

2. LS-DYNA Manuals [Електронний ресурс] // Ansys. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://lsdyna.ansys.com/manuals/>

3. Ansys [Електронний ресурс] // Ansys. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ansys.com/>

4. Ansys Innovation Courses [Електронний ресурс] // Ansys. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://innovationspace.ansys.com/courses/>

5. Learning Resources [Електронний ресурс] // Ansys. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ansys.com/academic/learning-resources>

6. Learning Forum [Електронний ресурс] // Ansys. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://innovationspace.ansys.com/forum/>