

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015		Ф-20.05- 05.01/133.00.1/ М/ОК5-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1 Арк 20/ 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 «ДИНАМІКА МАШИН ТА ПРОЦЕСІВ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»

спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

освітньо-професійна програма «Галузеве машинобудування»

факультет: комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки

(назва факультету)

кафедра: механічної інженерії

(назва кафедри)

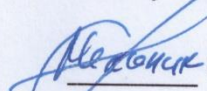
Схвалено на засіданні кафедри

механічної інженерії

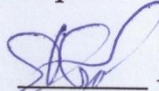
«26» серпня 2024 р.,

протокол № 9

Завідувач кафедри

 Олександр МЕЛЬНИК

Гарант освітньо-професійної програми

 Ярослав СТЕПЧИН

Розробники: д.т.н., професор кафедри механічної інженерії ЛУЦІВ Ігор,
к.т.н., доц. кафедри механічної інженерії СТЕПЧИН Ярослав
(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- 05.01/133.00.1/ М/ОК5-1-2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 20/ 2</i>

Робоча програма навчальної дисципліни «Динаміка машин та процесів» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» освітньо-професійна програма «Галузеве машинобудування» 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- 05.01/133.00.1/ М/ОК5-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 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 133 «Галузеве машинобудування»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Загальна кількість годин – 120 год.	Освітній ступінь: «магістр»	Семестр	
		1	1
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 год.; самостійної роботи студента – 3,5 год.		Лекції	
		32 год.	8 год.
		Практичні, семінарські	
		32 год.	8 год.
		Лабораторні	
		0 год.	0 год.
		Самостійна робота	
		56 год.	104 год.
		Вид контролю: Екзамен	Вид контролю: Екзамен

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

для денної форми навчання – 53,3 % аудиторних занять, 46,7 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – 13,3 % аудиторних занять, 86,7 % 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- 05.01/133.00.1/ М/ОК5-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 4

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни – надання студентові знань та вмінь в області дослідження, моделювання та цілеспрямованого керування динамічними процесами типових конструкцій машин та механізмів на прикладі металорізальних верстатів з метою досягнення високої точності та продуктивності обробки.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

1. Вивчити особливості функціонування типових конструкцій машин та механізмів в динаміці та особливості дослідження їх динамічних характеристик.
2. Набути навички динамічних розрахунків конструкцій машин та механізмів, їх конструювання, дослідження, цілеспрямованого підбору характеристик.
3. Отримати знання щодо дослідження, моделювання та цілеспрямованого керування динамічними процесами типових конструкцій машин.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» та освітньо-професійною програмою «Галузеве машинобудування»:

- ЗК-1. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
- ЗК-7. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- СК-3. Здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів навчання** за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» та освітньо-професійною програмою «Галузеве машинобудування»:

ПРН 1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

ПРН 3. Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

ПРН 4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

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

- **комунікативні навички**: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусію і відстоювати свою позицію; навички працювати в команді;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.05- 05.01/133.00.1/ М/ОК5-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 5

- *уміння виступати привселюдно*: навички, необхідні для виступів на публіці; навички проведення презентації;

- *керування часом*: уміння справлятися із завданнями вчасно;

- *гнучкість і адаптивність*: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися;

уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;

- *лідерські якості*: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння ставити мету, планувати діяльність;

- *особисті якості*: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Динамічна система машини. Види коливань, що виникають у машині, їх характеристика та умови виникнення

Тема 1. Вступ. Загальні поняття динаміки машин та механізмів (ЗК-7, ПРН 1, ПРН 3)

Основна задача динаміки, пряма та зворотна задача. Динаміка машин. Структура машини (розімкнуті і замкнуті системи). Класифікація динамічних (коливальних) систем. Системи з кінцевим числом ступенів вільності та розподілені (континуальні) системи. Стаціонарні та нестаціонарні, автономні і неавтономні системи. Консервативні, дисипативні, автоколивальні системи. Види механічних коливань: вільні, вимушені, параметричні, автоколивання.

Тема 2. Моделювання динамічних систем машин та механізмів (ЗК-1, ЗК-7, ПРН 1, ПРН 4)

Динамічні моделі дискретні, континуальні та дискретно-континуальні. Фізичне і математичне моделювання. Вибір кількості ступенів вільності механічних систем. Схематизація реальної динамічної системи. Етапи моделювання роботи машини. Побудова динамічних моделей крутильних та поступальних коливань приводу (пружної системи) верстата.

Тема 3. Динамічні характеристики пружних систем з одним ступенем вільності (ЗК-1, ЗК-7, ПРН 1, ПРН 4)

Рівняння руху матеріальної точки по координаті. Умови та обмеження приведення пружних систем елементів (вузлів) машини до системи з одним ступенем вільності. Диференціальне рівняння руху та його представлення у операторній формі.

Частотні методи аналізу пружних систем. Розрахункова схема. Графіки перехідних процесів. Часова характеристика пружної системи. Фазочастотна

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.05- 05.01/133.00.1/ М/ОК5-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 6

характеристика пружної системи. Амплітудно-частотна характеристика пружної системи. Коефіцієнт динамічності. Крутильні коливання в системі з одним ступенем вільності. Схеми спрощених моделей обробних систем з одним ступенем вільності. Динамічні характеристики пружних систем з двома і більше ступенями вільності.

Змістовий модуль 2. Дослідження та динамічний розрахунок робочої машини на прикладі металорізального верстата

Тема 4. Структура динамічної системи робочої машини на прикладі металорізального верстата (ЗК-1, ЗК-7, ПРН 1, ПРН 4)

Показники динамічної якості машини. Структура динамічної системи машини (верстата). Основні характеристики динамічних властивостей машин. Замкнута і розімкнута спрощені схеми динамічної системи верстата. Характеристики елементів. Динаміка швидкохідних точних роторів на прикладі шпиндельного вузла верстата. Демпфуючі властивості шпиндельного вузла. Визначення власної частоти коливання шпинделя. Критична частота обертання двохопорового шпинделя. Динамічні процеси у високошвидкісних шпиндельних вузлах металорізальних верстатів з урахуванням різних видів нелінійності.

Тема 5. Динаміка різання. Усталеність процесу різання та основні причини втрати усталеності обробної системи (ЗК-1, ЗК-7, СК-3, ПРН 1, ПРН 3, ПРН 4)

Статична та динамічна характеристики процесу різання. Їх графічне представлення. Передаточна функція процесу різання, його динамічна характеристика у частотній формі. Об'єднана передаточна функція пружної системи верстата та процесу різання. Втрата усталеності пружної системи за рахунок нелінійної характеристики сили різання, інерційності процесу різання, координатного зв'язку в системі, хвилястості оброблюваної поверхні.

Тема 6. Заходи боротьби з вібраціями. Гасителі коливань. Розрахункові схеми, конструкції та принципи дії гасителів коливань. Вібродіагностика (ЗК-1, ЗК-7, СК-3, ПРН 1, ПРН 3, ПРН 4)

Основні шляхи зниження або усунення вібрацій машин. Гасителі коливань. Віброгасителі гідравлічні, з елементами тертя і без, ударної дії та динамічні. Розрахункові схеми, конструкції та принципи дії гасителів коливань. Віброізоляція верстатів. Пасивна та активна віброізоляція. Коефіцієнт передачі сили. Основні схеми віброізоляції верстатів. Розрахунок віброізоляції. Вібродіагностика підшипникових вузлів машин.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.05- 05.01/133.00.1/ М/ОК5-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 7

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	практичні	самостійна робота	усього	лекції	практичні	самостійна робота
Модуль 1.								
Змістовий модуль 1. Динамічна система машини. Види коливань, що виникають у машині, їх характеристика та умови виникнення								
Тема 1. Вступ. Загальні поняття динаміки машин та механізмів.	19	5	4	10	20	1	1	18
Тема 2. Моделювання динамічних систем машин та механізмів.	20	5	4	11	20	1	1	17
Тема 3. Динамічні характеристики пружних систем з одним ступенем вільності.	20	6	7	7	20	2	2	17
Модульний контроль 1	1	-	1	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 1	60	16	16	28	60	4	4	52
Змістовий модуль 2. Дослідження та динамічний розрахунок робочої машини на прикладі металорізального верстата								
Тема 4. Структура динамічної системи робочої машини на прикладі металорізального верстата.	20	5	4	11	20	1	1	18
Тема 5. Динаміка різання. Усталеність процесу різання та основні причини втрати усталеності обробної системи.	20	5	6	9	20	1	2	17
Тема 6. Заходи боротьби з вібраціями. Гасителі коливань. Розрахункові схеми, конструкції та принципи дії гасителів коливань. Вібродіагностика	19	6	5	8	20	2	1	17
Модульний контроль 2	1	-	1	-	-	-	-	-
Разом за змістовий модуль 2	60	16	16	28	60	4	4	52
ВСЬОГО	120	32	32	56	120	8	8	104

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.05- 05.01/133.00.1/ М/ОК5-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 8

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1.	Вступ. Загальні поняття динаміки машин та механізмів Інерційні, дисипативні та пружні характеристики механізмів. Визначення жорсткості токарного верстата при різанні	4	2
2.	Моделювання динамічних систем машин та механізмів Визначення характеристик динамічної системи токарного верстата	4	2
3.	Динамічні характеристики пружних систем з одним ступенем вільності Визначення динамічних характеристик шпindelного вузла верстата. Визначення динамічних характеристик одномасової коливальної системи	7	2
4.	Структура динамічної системи робочої машини на прикладі металорізального верстата. Визначення положення центру крутильної жорсткості супорта токарного верстата на усталеність процесу обробки різанням	4	2
5.	Динаміка різання. Усталеність процесу різання та основні причини втрати усталеності обробної системи. Побудова частотних характеристик одномасової коливальної системи та їх дослідження Визначення усталеності технологічної обробної системи (ТОС) з одним ступенем вільності з урахуванням нелінійної характеристики сили різання	6	0
6.	Заходи боротьби з вібраціями. Гасителі коливань. Розрахункові схеми, конструкції та принципи дії гасителів коливань. Вібродіагностика Визначення усталеності технологічної обробної системи (ТОС) з двома ступенями вільності з урахуванням координатного зв'язку	5	0
Разом		30	8

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.05- 05.01/133.00.1/ М/ОК5-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/9

6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Вступ. Загальні поняття динаміки машин та механізмів Статичні характеристики основних пружних елементів механічних систем. Статичні та динамічні характеристики системи з одним ступенем свободи. Типи навантажень, що діють на динамічну систему машини.	10	18
2.	Моделювання динамічних систем машин та механізмів Поняття передаточної функції. Механічні системи та ланцюги. Спрощення механічних ланцюгів, передаточні функції лінійних механічних систем. Структура динамічної системи робочої машини. Умовні багатоконтурні й одноконтурні схеми динамічної системи.	11	17
3.	Динамічні характеристики пружних систем з одним ступенем вільності Динаміка швидкохідного валу (ротора). Критична частота обертання валу без урахування жорсткості опор. Критична частота обертання валу з урахуванням жорсткості опор. Конструктивний спосіб зниження критичної частоти. Нелінійності системи жорсткий вал на пружних опорах.	7	17
4.	Структура динамічної системи робочої машини на прикладі металорізального верстата. Вимушені коливання робочих машин. Розрахункова схема й основне рівняння. Експериментальне визначення власних частот. Резонанс коливань. Демпфування коливань. Експериментальне визначення динамічних характеристик.	11	18
5.	Динаміка різання. Усталеність процесу різання та основні причини втрати усталеності обробної системи. Частотні методи дослідження динаміки машин. Розрахункові схеми, основне рівняння. Демпфуючі властивості вузлів машин. Експериментальне визначення декременту коливань. АЧХ та ФФЧХ пружної системи.	9	17
6.	Заходи боротьби з вібраціями. Гасителі коливань. Розрахункові схеми, конструкції та принципи дії гасителів коливань. Автоколивання у верстатах. Динамічні характеристики основних процесів у верстатах при автоколиваннях. Динамічні характеристики процесу різання. Динамічні характеристики тертя. Коливання при зміні сил тертя. Рівномірність руху по напрямним тертя ковзання. Способи поліпшення рівномірності руху.	8	17
Разом		56	104

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.05- 05.01/133.00.1/ М/ОК5-1-2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 20/ 10</i>

7. Індивідуальні самостійні завдання

Індивідуальним самостійним завданням під час вивчення дисципліни «Динаміка машин та процесів» є розробка спрощеної динамічної моделі механізму (вузла) технологічного обладнання.

Об'єктом індивідуального завдання може бути механічний вузол (або механізм) технологічного обладнання машинобудівних виробництв або вироб машинобудівного виробництва, що характерний для нашого регіону.

Пріоритетним об'єктом для індивідуального завдання є вузол або механізм у відповідності до тематики магістерської кваліфікаційної роботи. Також як об'єкт індивідуального завдання можна обрати вузол або механізм із попередніх рівнів вищої освіти здобувача, розробку для стартапів та акселераційних програм тощо.

Порядок виконання завдання:

- визначення об'єкта розробки та узгодження вибору викладачем;
- аналіз літературних джерел щодо технологічного призначення, експлуатаційних умов роботи та впливу динаміки об'єкта на показники його якості;
- розробка структурної схеми об'єкта дослідження;
- розробка спрощеної динамічної моделі об'єкта та визначенням її основних параметрів;
- підготовка моделі та формування інженерної задачі імітаційного дослідження об'єкта;
- проведення динамічного дослідження та оцінка його результатів.

Оформлення здійснюється у вигляді звіту та презентації, в якій відображаються всі етапи виконання роботи.

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються методи навчання, що сприяють досягненню відповідних програмних результатів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015		Ф-20.05- 05.01/133.00.1/ М/ОК5-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1 Арк 20/ 11

Результат навчання	Методи навчання
ПРН 1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (мозковий штурм, командна робота) – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, виконання завдань)
ПРН 3. Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (мозковий штурм, командна робота) – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, виконання завдань)
ПРН 4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (мозковий штурм, командна робота) – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, виконання завдань)

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.05- 05.01/133.00.1/ М/ОК5-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 12

9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів контролю.

Результат навчання	Методи контролю
ПРН 1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.	<ul style="list-style-type: none"> - Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання - Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань - Перевірка виконання індивідуальних завдань - Перевірка виконання завдань модульного контролю - Екзамен
ПРН 3. Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.	<ul style="list-style-type: none"> - Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання - Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань - Перевірка виконання індивідуальних завдань - Перевірка виконання завдань модульного контролю - Екзамен
ПРН 4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.	<ul style="list-style-type: none"> - Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання - Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань - Перевірка виконання індивідуальних завдань - Перевірка виконання завдань модульного контролю - Екзамен

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.05- 05.01/133.00.1/ М/ОК5-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 13

10. 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, модульний та підсумковий контроль – для здобувачів денної форми навчання;

- поточний та підсумковий контроль – для здобувачів заочної форми навчання.

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.

Модульний контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за модуль (змістові модулі) навчальної дисципліни. Модульний контроль проводиться під час навчального заняття після завершення вивчення матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Модульний контроль здійснюється у формі письмової контрольної роботи.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни або наприкінці семестру. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену. Процедура складання екзамену 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
Для здобувача денної форми навчання	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань модульного або підсумкового контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	100
Для здобувача заочної форми навчання	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань підсумкового контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	100

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.05- 05.01/133.00.1/ М/ОК5-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 14

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	50	40
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань	10	20
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали): <ul style="list-style-type: none"> - участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проєктах - підготовка та публікація наукових статей; - участь у наукових студентських конференціях (написання тези доповідей та презентація доповіді на конференції); - участь у конференціях, семінарах або інших наукових заходах; - презентація інноваційних ідей на тему, що вивчається; - вивчення додаткових інструментів пошуку та інформатизації інженерних рішень. 	10	10
Разом за виконання завдань поточного контролю	60	60

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, участь у дискусії	10	0
Виконання та захист практичних завдань	40	40
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	50	40

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

$$P_{НЗ} = (P_{В100} \times ВК_{В} + P_{ПР100} \times ВК_{ПР}) \times К_{НЗ}, \quad (1)$$

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.05- 05.01/133.00.1/ М/ОК5-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 15

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

$R_{В100}$, $R_{ПР100}$ – кількість набраних здобувачем вищої освіти балів за семестр відповідно за відповіді (виступи) на заняттях та участь у дискусії, за виконання та захист практичних завдань (кожний окремо вид робіт на навчальних заняттях оцінюється за 100-бальною шкалою);

$ВК_{В}$, $ВК_{ПР}$ – вагові коефіцієнти відповідно за відповіді (виступи) на заняттях та участь у дискусії, за виконання та захист практичних завдань. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, які встановлені за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання цих робіт (дані для розрахунку вагових коефіцієнтів наведено в табл. «Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять»);

$K_{НЗ}$ – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що встановлені за виконання завдань під час навчальних занять, на 100 балів.

Значення вагових коефіцієнтів становить:

– для здобувачів денної форми навчання:

$$ВК_{В} = 10 \div 60 = 0,167;$$

$$ВК_{ПР} = 40 \div 60 = 0,667;$$

$K_{НЗ}$ – коригувальний коефіцієнт. Значення коригувального коефіцієнту становить $K_{НЗ} = 50 \div 100 = 0,5$.

– для здобувачів заочної форми навчання:

$$ВК_{В} = 0 \div 60 = 0;$$

$$ВК_{ПР} = 40 \div 60 = 0,667;$$

$K_{НЗ}$ – коригувальний коефіцієнт. Значення коригувального коефіцієнту становить $K_{НЗ} = 40 \div 100 = 0,4$.

Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти денної форми навчання	Кількість балів за семестр
	денна форма
Виконання завдань модульного контролю 1	20
Виконання завдань модульного контролю 2	20
Разом за виконання завдань модульного контролю	40

Якщо здобувач вищої освіти денної форми навчання виконав завдання модульного контролю і з урахуванням отриманих балів за поточний контроль набрав у сумі 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.05- 05.01/133.00.1/ М/ОК5-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 16

Якщо здобувач вищої освіти денної форми навчання під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі екзамену. За складання екзамену здобувач вищої освіти може набрати 40 балів. Набрані бали за виконання завдань підсумкового контролю у формі екзамену, а також бали за поточний контроль сумуються і формується семестрова оцінка з навчальної дисципліни. Бали, які здобувач вищої освіти набрав за виконання завдань модульного контролю, при цьому не враховуються під час розрахунку семестрової оцінки з навчальної дисципліни.

У здобувача вищої освіти заочної форми навчання семестрова оцінка за вивчення навчальної дисципліни формується як сума кількості балів за поточний контроль і кількості балів за підсумковий контроль.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі екзамену, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 20 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 15-19 балів, він отримує право за власною заявою повторно опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми. Повторне 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 14 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 повторно опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою повторного вивчення навчальної дисципліни чи її окремих складових частин визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.05- 05.01/133.00.1/ М/ОК5-1-2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 20/ 17</i>

Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Шкала оцінювання

Шкала ЄКТС	Національна шкала	100-бальна шкала
A	Відмінно	90-100
B	Добре	82-89
C		74-81
D	Задовільно	64-73
E		60-63
FX	Незадовільно	35-59
F		0-34

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.05- 05.01/133.00.1/ М/ОК5-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 18

11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1	динаміка машин	dynamics of machines
2	коливання	fluctuation
3	вібрації	vibrations
4	вимушені коливання	forced oscillations
5	вільні коливання	free oscillations
6	параметричні коливання	parametric oscillations
7	автоколивання	self-oscillation
8	коефіцієнт динамічності	dynamism factor
9	коефіцієнт затухання коливань	vibration damping coefficient
10	коливальна система	oscillating system
11	коефіцієнт демпфування коливань	vibration damping coefficient
12	диференціальне рівняння другого порядку	differential equation of the second order
13	диференціальне рівняння лінійне	the differential equation is linear
14	диференціальне рівняння однорідне	the differential equation is homogeneous
15	характеристика процесу різання	characteristics of the cutting process
16	передаточна функція	transfer function
17	пружна система машини (верстата)	elastic system of the machine (machine)
18	нелінійної характеристики сили різання	nonlinear characteristics of the cutting force
19	гаситель коливань	vibration damper
20	віброізоляція пасивна	passive vibration isolation
21	віброізоляція активна	vibration isolation is active

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.05- 05.01/133.00.1/ М/ОК5-1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 20/ 19

12. Рекомендована література

Основна література

1. Бабій А.В., Довбуш Т.А., Бабій М.В., Ткаченко О.І., Сташків М.Я. Динаміка машин. Навчальний посібник для студентів денної та заочної форм навчання спеціальностей 133 «Галузеве машинобудування» та 208 «Агроінженерія» для здобуття освітнього ступеня «Магістр». Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя. 2023. 246 с. - Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/40797>
2. Ловейкін В.С. Динаміка й оптимізація машин / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич, Р.А. Кульпін. – К.: ЦП «Компринт», 2018. – 310 с. - Режим доступу: <https://salو.li/19d1B30>
3. Ловейкін В.С. Динаміка машин / В.С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич. – К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2013. – 227 с. - Режим доступу: <https://salو.li/2cFC3bF>
4. Василюк Г.Д., Лоєв В.Ю., Мельничук П.П. Конструювання, розрахунок та експлуатація токарних верстатів з ЧПК: Навчальний посібник для студентів спеціальностей 7.090202 «Технологія машинобудування» і 7.090203 «Металорізальні верстати та системи». – Житомир: ЖІТІ, 2001. – 400 с.

Додаткова література

1. Токар, А. М. Теоретична механіка. Динаміка : Методи й задачі: Навч. посібник. – К. : Либідь, 2006. – 440с. – 966-06-0404-1.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.05- 05.01/133.00.1/ М/ОК5-1-2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 20/ 20</i>

13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Навчально-методичні матеріали дисципліни на освітньому порталі державного університету «Житомирська політехніка» за посиланням: <https://learn.ztu.edu.ua/course/view.php?id=1112> .

2. Сервіс документів Будстандарт: ДСТУ EN 1265:2014 Безпечність машин. Норми та правила випробування на шум від ливарних машин і устаткування (EN 1265:1999+A1:2008, IDT). Посилання: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=81540 .

3. Сервіс документів Будстандарт: ДСТУ EN 1299:2019 Вібрація та удар механічні. Віброізоляція машин. Інформація щодо застосування ізоляції джерела (EN 1299:1997 + A1:2008, IDT). Посилання: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=87834 .