

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Механіко-машинобудівний факультет

Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні



«ЗАТВЕРДЖЕНО»
Декан механіко-машинобудівного
факультету
Фелоненко С *[Signature]*

«31»_08_2021

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Динаміка і міцність гірничих машин»

Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	133 Галузеве машинобудування
Освітній рівень.....	Магістр
Освітньо-професійна програма	Гірничі машини та комплекси
Спеціалізація	-
Статус	Вибіркова частина. Фахова дисципліна
Загальний обсяг	8 кредитів ЄКТС (240 годин)
Форма підсумкового контролю	диференційований залік
Термін викладання	2-й семестр
Мова викладання	українська

Викладачі: проф. Заболотний Костянтин Сергійович
доц. Панченко Олена Володимирівна

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2021

Робоча програма навчальної дисципліни «Динаміка і міцність гірничих машин» для магістрів освітньо-професійної програми «Гірничі машини та комплекси» спеціальності 133 Галузеве машинобудування / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. інжинірингу та дизайну в машинобудуванні. – Д.: НТУ «ДП», 2021. – 14 с.

Розробники:

- Заболотний Костянтин Сергійович – професор, доктор технічних наук, завідувач кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні;
- Панченко Олена Володимирівна – доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні;

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 133 Галузеве машинобудування (протокол № 1 від _31.08.2021).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	8
6.1 Шкали	8
6.2 Засоби та процедури.....	8
6.3 Критерії.....	10
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	13
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	13

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Гірничі машини та комплекси» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» ступені магістр здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Дисципліна «Динаміка і міцність гірничих машин» поглиблює програмні результати навчання ПРН5 так як дозволяє формування спеціальних компетенцій щодо розрахунків деталей гірничих машин, принципів їх конструювання та особливостей експлуатації з урахуванням динамічного впливу.

ПРН5	Використовувати отримані знання в аналізуванні інженерних об'єктів, процесів та методів.
------	--

Мета дисципліни –формування спеціальних компетенцій щодо розрахунків деталей гірничих машин, принципів їх конструювання та особливостей експлуатації з урахуванням динамічного впливу. Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

	шифр ДРН	зміст
1	2	3
ПРН5	ПРН5.1-В3	Застосовувати знання загальних методів аналізу та синтезу гірничих машин та комплексів для визначення кінематичних та динамічних параметрів виробу

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Ф4 Інжиніринг гірничих машин та комплексів для видобутку корисних копалин підземним та відкритим способом	Обґрунтовувати раціональні параметри та проектувати гірничі машини та комплекси для видобутку корисних копалин

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	112	33	79	-	-	-	-
практичні	-			-	-	-	-
лабораторні	112	51	61	-	-	-	-
семінари	-			-	-	-	-
контр. заходи	16	8	8				
РАЗОМ	240	92	148	-	-	-	-

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	112
ПРН5.1-В3	Лекція 1. 1.1 Вимоги до результатів освоєння дисципліни. 1.2 Компетенції студента, що формуються в результаті вивчення дисципліни. 1.3 Місце дисципліни в структурі ООП. 1.4 Роль вітчизняних вчених у розвитку науки «Динаміка і міцність гірничих машин».	6
ПРН5.1-В3	Лекція 2. 2.1 Сили, що діють на елементи машин. 2.2 Методика складання наведених розрахункових схем при дослідженні динамічних процесів в гірничих машинах. 2.3 Облік пружних властивостей трансмісії машини і наведеної жорсткості ділянки. 2.4 Розподіл мас в трансмісії машини. Наведена маса. Діаграма мас.	6

ПРН5.1-В3	Лекція 3. 3.1 Облік пружності перешкоди. 3.2 Метод Релея (спрощення еквівалентної схеми). 3.3 Метод Д'Аламбера	6
ПРН5.1-В3	Лекція 4. 4.1 Метод складання динамічних рівнянь	6
ПРН5.1-В3	Лекція 5. 5.1 Рівняння руху систем з розподіленими параметрами. 5.2 Приведення зовнішніх навантажень 5.3 Приведення мас і моментів інерції механічної системи.	6
ПРН5.1-В3	Лекція 6. 6.1 Класифікація приводних механічних систем. 6.2 Складання рівнянь динаміки жорстких систем. 6.3 Складання рівнянь динаміки пружних систем. 6.4 Нестационарні динамічні процеси в елементах гірничих машин під час пуску і гальмування. 6.5 Асинхронні двигуни з контактними кільцями. 6.6 Двигуни асинхронні з короткозамкненим ротором	6
ПРН5.1-В3	Лекція 7. 7.1 Постановка завдання пуску машин. 7.2 Визначення прискореного руху гірничої машини під дією зовнішніх сил. 7.3 Динамічні зусилля при пуску гірничих машин.	6
ПРН5.1-В3	Лекція 8. 8.1 Динамічний коефіцієнт при пуску гірничих машин 8.2 Динамічні зусилля при пуску двомасових систем гірничих машин. 8.3 Пуск систем з розподіленими масами.	6
ПРН5.1-В3	Лекція 9. 9.1 Низькочастотні системи з зосередженими та розподіленими масами. 9.2 Процес гальмування приводу гірничих машин. 9.3 Визначення характеру уповільненої руху машини під дією зовнішніх гальмівних зусиль.	6

ПРН5.1-В3	Лекція 10. 10.1 Процеси удару при роботі гірничих машин. 10.2 Коливальні процеси в елементах гірничих машин. 10.3 Вільні коливання пружних елементів гірничих машин. 10.4 Вільні коливання системи при відсутності опору. 10.5 Вільні коливання системи з опором.	6
ПРН5.1-В3	Лекція 11. 11.1 Вільні коливання із зовнішнім опором і при наявності переносного руху. 11.2 Динамічні зусилля в елементах гірничих машин.	6
ПРН5.1-В3	Лекція 12. 12.1 Визначення максимальних зусиль в канаті шахтної підйомної установки при вільних коливаннях 12.2 Вимушені коливання. 12.3 Вимушені коливання системи з опором.	6
ПРН5.1-В3	Лекція 13. 13.1 Експериментальні дослідження параметрів гірничих машин. 13.2 Етапи експериментальних досліджень. 13.3 Основні документи для виконання експериментальних досліджень. 13.4 Місце виконання експерименту. 13.5 Апаратне забезпечення. 13.6 Обробка експериментальних даних 13.7 Особливості проведення експериментів в шахтних умовах. 13.8 Експериментальні дослідження динамічних характеристик гірничих машин	7
ПРН5.1-В3	Лекція 14. 14.1 Деформації і напруження в елементах гірничих машин. 14.2 Механічне руйнування матеріалів. 14.3 Завдання міцності гірничих машин.	6
ПРН5.1-В3	ЛЕКЦІЯ 15. 15.1 Напруження в елементах гірничих машин при рівноприскореному русі. 15.2 Визначення максимальних напружень при вимушених коливаннях системи.	6
ПРН5.1-В3	Лекція 16. 16.1 Визначення напружень в елементах гірничих машин при ударному взаємодії. 16.2 Циклічні напруження і умови міцності.	6

ПРН5.1-В3	Лекція 17. 17.1 Допустимі напруження, що приймаються при проектуванні. 17.2 Підстави для вибору коефіцієнтів запасу міцності. 17.3 Сучасні теорії міцності деталей машин.	7
	Контрольні заходи лекційного матеріалу	8
	ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	112
ПРН5.1-В3	Дослідження динаміки і міцності стандартних конструкцій гірничих машин	104
	Контрольні заходи лабораторного матеріалу	8

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та конвертаційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Конвертаційна
90...100	відмінно / Excellent
75...89	добре / Good
60...74	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 7-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у ви-

гляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
лабораторні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час лабораторних занять		виконання ККР під час екзамену за бажанням студента
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного дескриптора НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК (магістр)

Загальні критерії досягнення результатів навчання наводяться відповідно до «ПОЛОЖЕННЯ про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти (із змінами та доповненнями, затвердженими Вченою радою НТУ «Дніпровська політехніка» від 18.09.2018; від 11.12.2018)» та Національної рамки кваліфікацій (постанова КМ зі змінами від 25.06.2020 № 519) для рівня вищої світи 6-го (бакалаврського) або 7-го (магістерського)

Інтегральна компетентність – здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<i>Знання</i>		
♦ спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: – спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; – критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостат-	74-79

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	ньо обґрунтована та осмислена	
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння/навички		
<ul style="list-style-type: none"> ♦ спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур; ♦ здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах; ♦ здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності 	Відповідь характеризує уміння: <ul style="list-style-type: none"> – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв'язувати проблеми; – оновлювати знання; – інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність; – провадити наукову діяльність 	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	Зрозумілість відповіді (доповіді). <i>Мова:</i> правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна. <i>Комунікаційна стратегія:</i> <ul style="list-style-type: none"> – послідовний і несуперечливий розвиток думки; – наявність логічних власних суджень; – доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; – правильна структура відповіді (доповіді); – правильність відповідей на запитання; – доречна техніка відповідей на запитання; – здатність робити висновки та формулювати 	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	пропозиції; – використання іноземних мов у професійній діяльності	
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<i>Відповідальність і автономія</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ◆ управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів; ◆ відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів; ◆ здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії 	Відмінне володіння компетенціями: – використання принципів та методів організації діяльності команди; – ефективний розподіл повноважень в структурі команди; – підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); – стресовитривалість; – саморегуляція; – трудова активність в екстремальних ситуаціях; – високий рівень особистого ставлення до справи; – володіння всіма видами навчальної діяльності; – належний рівень фундаментальних знань; – належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок	95-100
	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано сім вимог)	60-64

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	автономії (рівень фрагментарний)	
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- Лабораторне та мультимедійне обладнання.
- Персональні комп'ютери в кількості 15 шт.
- Програмне забезпечення -Product: SolidWorks EDU Edition 2011-2012 - NETWORK - 300 users Installation Serial Number: 9710009087238505XH6SPG92 Account Name: National mining university
- Дистанційна платформа Moodle.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1 Ловеїкін В.С. Динаміка машин / В.С. Ловеїкін, Ю.О. Ромасевич. – К.: ЦП „КОМПРИНТ”, 2013. – 227 с.

2 Заболотний К.С. Конспект лекцій з дисципліни «Динаміка і міцність гірничих машин» для студентів, що навчаються за освітньою програмою «Гірничі машини та комплекси» спеціальності 133 Галузеве машинобудування: К.С. Заболотний, О.В. Панченко, Д.Р. Захарова; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2019. – 177 с – 1електрон. диск (CD-ROM). Систем. вимоги: ПК від 486 DX 66 МГц RAM 1616Мб; Windows 95,зв. плата. – Загол. з етикетки диска.

3 Заболотний К.С. «Динаміка і міцність гірничих машин». Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами спеціальності 133 Галузеве машинобудування / К.С. Заболотний, О.В. Панченко ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2019. – 20 с. – 1електрон. диск (CD-ROM). Систем. вимоги: ПК від 486 DX 66 МГц RAM 1616Мб; Windows 95,зв. плата. – Загол. з етикетки диска 5. Заболотний К.С.

4 Заболотний К.С. «Динаміка і міцність гірничих машин». Методичні рекомендації до самостійної роботи студентів спеціальності 133 Галузеве машинобудування / К.С. Заболотний, О.В. Панченко ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2019. – 20 с. – 1електрон. диск (CD-ROM). Систем. вимоги: ПК від 486 DX 66 МГц RAM 1616Мб; Windows 95,зв. плата. – Загол. з етикетки диска.

Додаткові

1. Конспект лекцій з дисципліни «Динаміка та міцність машин» для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» денної та заочної форм навчання / Укл. професор Бейгул О.О., ДДТУ, 2016. – 53 с.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Динаміка і міцність гірничих машин» для магістрів освітньо-професійної програми «Гірничі машини та комплекси» зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування

Розробники:

Костянтин Сергійович Заболотний
Олена Володимирівна Панченко

В редакції авторів

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19