

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

Механіко-машинобудівний факультет
Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Заболотний К.С.

« 31 » серпня 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Система автоматизованого проектування в машинобудуванні»

Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	133 Галузеве машинобудування
Освітній рівень.....	Магістр
	Гірничі машини та комплекси
Освітня програма	Технології віртуальної та доповненої реальності у машинобудуванні
Спеціалізації	-
Статус.....	Фахова
Загальний обсяг	6 кредитів (180 годин)
Форма підсумкового контролю	Іспит
Термін викладання	1 семестр; 1,2 чверть
Мова викладання	Українська

Викладач: доцент Москальова Тетяна Віталіївна

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

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

Робоча програма навчальної дисципліни «Системи автоматизованого проектування в машинобудуванні» освітньо-професійної програми «Гірничі машини та комплекси» та «Технології віртуальної та доповненої реальності у машинобудуванні» для магістрів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. інжинірингу та дизайну в машинобудуванні – Д. : НТУ «ДП», 2022. – 13 с.

Розробник – Москальова Тетяна Віталіївна, доцент кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні НТУ «ДП».

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 № 1/1 від 30.08.2022).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ.....	7
7 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	7
7.1 Шкали.....	7
7.2 Засоби та процедури	7
7.3 Критерії.....	9
8 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	12
9.1 Базові.....	12
9.2 Додаткові	12

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Гірничі машини та комплекси» та «Технології віртуальної та доповненої реальності у машинобудуванні» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» здійснено розподіл програмних результатів навчання (РН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф2 «Системи автоматизованого проектування в машинобудуванні» віднесені такі результати навчання:

РН2	Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспективи їхнього розвитку
РН3	Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання
РН4	Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні
РН5	Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи
РН7	Готувати виробництво та експлуатувати вироби галузевого машинобудування протягом життєвого циклу

Мета дисципліни полягає в формуванні умінь та компетенцій щодо використання систем автоматизованого проектування SolidWorks та інтерфейсу програмування SolidWorks API для створення підсистем для інженерного супроводження виробів машинобудування на всіх стадіях життєвого циклу.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та зробити адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	Зміст
РН2	РН2-Ф2	Розуміти перспективи та сучасну практику використання САПР систем та інформаційних технологій для вирішення завдань машинобудування
РН3	РН3-Ф2	Володіти сучасними знаннями стосовно роботи САПР систем та інформаційних технологій для інженерного супроводження виробів машинобудування
РН4	РН4-Ф2	Застосовувати інформаційні технології, системи САПР SolidWorks Education Editon, розробляти власні додатки для виконання інженерних розрахунків
РН5	РН5-Ф2	Застосовувати сучасні САПР для аналізу інженерних об'єктів
РН7	РН7-Ф2	Удосконалювати існуючі системи автоматизованого проектування шляхом написання макросів для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування на протязі життєвого циклу виробу

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна викладається в 1-му семестрі відповідно до навчального плану, тому додаткових вимог до базових дисциплін не встановлюється. Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу ґрунтуються на знаннях, отриманих з вивчених дисциплін за попереднім рівнем освіти.

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	60	26	34	-	-	-	-
практичні	-	-	-	-	-	-	-
лабораторні	120	39	81	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	180	65	115	-	-	-	-

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	60
РН2-Ф2 РН3-Ф2 РН5-Ф2	1. Передмова, історія розвитку, основні поняття та класифікація САПР Вступ. Історія розвитку систем автоматизованого проектування (САПР). Основні поняття та визначення САПР. Компоненти САПР. Призначення, та класифікація САПР. Технології CAD / CAM / CAE / PDM / PLM.	10
РН2-Ф2 РН3-Ф2 РН5-Ф2 РН7-Ф2	2. Використання САПР на протязі життєвого циклу виробів машинобудування Етапи життєвого циклу машинобудівного виробу Основні поняття віртуальної інженерії Приклади використання САПР на різних етапах життєвого циклу виробу	10
РН4-Ф2 РН7-Ф2	3. САПР як об'єкт проектування Мета і задачі створення САПР. Загальні вимоги, що висуваються до САПР. Принципи побудови САПР Геометрично-математичні ядра САПР Інтерфейс користувача в САПР, принципи його будови	6

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
РН4-Ф2 РН7-Ф2	4. Мови програмування для створення САПР	18
	Види мов програмування, їх призначення, переваги та недоліки Алгоритмічна мова VisualBasicforApplication. Типи даних, синтаксис, алгоритмічні конструкції.	
РН4-Ф2 РН7-Ф2	5. Модульний та об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні систем	12
	Модульна організація систем	
	Принципи об'єктно-орієнтованого програмування	
	Організація діалогу з користувачем за допомогою форм та програмування орієнтоване на події	
РН4-Ф2 РН7-Ф2	6. Інтеграція різних систем САПР. Стандарти обміну даними між системами	4
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ		120
РН2-Ф2 РН3-Ф2 РН4-Ф2	1. Використання макросів та мови програмування Visual Basic for Application для автоматизації побудови моделей деталей.	40
РН5-Ф2 РН7-Ф2	2. Розробка інтерфейсу користувача в системах автоматизованого проектування деталей та складань механічного обладнання	30
	3. Типи файлів, структура, запис, зчитування та зберігання інформації в файлах.	10
	4. Виконання користувацьких розрахунків в системах САПР.	20
	5. Індивідуальне завдання: Розробка системи автоматизованого проектування стандартних деталей машин (балка, гайка)	10
	6. Індивідуальне завдання: Розробка системи автоматизованого проектування параметричного підшипника	30
	7. Індивідуальне завдання: Розробка системи автоматизованого проектування із використанням розрахункових операцій на прикладі проектування балки з однаковою міцністю вздовж осі	20
	8. Індивідуальне завдання: Розробка системи автоматизованого проектування складальних одиниць на прикладі еластичної муфти	20
РАЗОМ		180

6 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Основні завдання для самостійної роботи:

- ♦ попереднє опрацювання інформаційного забезпечення за кожною темою;
- ♦ підготовка до поточного та семестрового контролю – розв’язання завдань самоконтролю за кожною темою;
- ♦ розробка додатку калькулятор;
- ♦ творче завдання на розвиток командної роботи: підготовка доповіді на тему перспектив розвитку та використання інформаційних технологій в машинобудуванні.

7 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 компетентності відносно очікуваної, що ідентифікована під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

7.1 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
74...89	добре / Good
60...73	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».

7.2 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 вигляді 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 завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів; виконання ККР під час екзамену за бажанням студента
лабораторні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час лабораторних занять, оформлення та захист звіту		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні роботи 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.

7.3 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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Знання		
♦ 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 осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	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, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	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		
♦ спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні	Відповідь характеризує уміння: – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв'язувати проблеми;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<p>для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур;</p> <p>♦ здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах;</p> <p>♦ здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності</p>	<ul style="list-style-type: none"> – оновлювати знання; – інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність; – провадити наукову діяльність 	
	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		
<p>♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються</p>	<p>Зрозумілість відповіді (доповіді). <i>Мова:</i> правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна. <i>Комунікаційна стратегія:</i></p> <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 пропозиції; – використання іноземних мов у професійній діяльності 	95-100
	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	80-84

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	вимоги)	
	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 	<p>Відмінне володіння компетенціями:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

8 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Персональні електронно-обчислювальні машини в кількості 15 шт.
2. Мультимедійна апаратура.
3. Програма SolidWorks, отримана ліцензія: Product: SolidWorks EDU Edition 2011-2012 - NETWORK - 300 users Installation Serial Number: 9710009087238505XH6SPG92 Account Name: National mining university.
4. Програми Office 365.
5. Дистанційна платформа Moodle.

9 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

9.1 Базові

- 1 Москальова Т.В. Системи автоматизованого проектування: Конспект лекцій для студентів спеціальності 133 Галузеве машинобудування. – Дніпро : НТУ ДП, 2021. – 140с.
- 2 Цибенко, О. С. Системи автоматизованого проектування та інженерного аналізу в машинобудуванні: навч. посіб. / О. С. Цибенко, М. Г. Крищук. - К. : НТУУ "КПІ", 2008. - 100 с.
- 3 Хруцький, А.О. Основи розробки проектних підсистем на базі SolidWorks API. – Кривий Ріг : Видавничий центр КТУ, 2015. - 267 с.
- 4 Москальова, Т.В. Системи автоматизованого проектування : Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт та самостійної роботи студентів спеціальності 133 Галузеве машинобудування. – Дніпро : НТУ ДП, 2021. – 50 с.
- 5 Довідка, електронний навчальний посібник пакету програм SolidWorks.

9.2 Додаткові

- 6 Malpass L. SolidWorks 2008 API. Series 1. Programming & Automation. – AngelSix, 2011. – 268 p.
- 7 Сайт компанії Dassault System SolidWorks https://help.solidworks.com/2014/english/SolidWorks/sldworks/c_solidworks_api.htm
- 8 Сторінка підтримки компанії Dassault System SolidWorks <https://www.solidworks.com/sw/support/api-support.htm>
- 9 Канал на сервісі YouTube MLC CAD Systems
- 10 Канал на сервісі YouTube CADSharp
- 11 Канал на сервісі YouTube Video-Tutorials.Net

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Системи автоматизованого проектування» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Гірничі машини та комплекси»
зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування

Розробник:
Москальова Тетяна Віталіївна

В редакції автора

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