

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

Кафедра системного аналізу та управління

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Желдак Т.А.

« 31 » серпня 20 23 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Моделювання сталого розвитку»

Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	124 Системний аналіз
Освітній рівень.....	Бакалавр
Освітньо-професійна програма	Системний аналіз
Спеціалізація	
Статус	нормативна
Загальний обсяг	4 кредитів ЄКТС (120 годин)
Форма підсумкового контролю	диференційований залік
Термін викладання	5-й семестр
Мова викладання	українська

Викладач: Молоканова В.М.

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

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

Дніпро
НТУ «ДП»
2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Моделювання сталого розвитку» для бакалаврів спеціальності 124 «Системний аналіз» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. сист. аналізу та упр. – Д. : НТУ «ДП», 2023. – 12 с.

Розробник – Молоканова В.М.

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 124 Системний аналіз (протокол № 7 від 31.08.2023).

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	4
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	6
6.1 Шкали	6
6.2 Засоби та процедури.....	7
6.3 Критерії.....	8
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	8
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	11

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни формування компетентностей щодо моделювання управління сталим розвитком, засобів прогнозування й мінімізації ризиків, що виникають на різних життєвих етапах складних систем.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

ДНР-1	Знати цілі та зміст концепції сталого розвитку, завдання моделювання сталого розвитку
ДНР-2	Знати критерії оцінки сталості та міжнародні стандарти управління сталим розвитком в основних галузях економічної діяльності, принципи моделювання сталого розвитку
ДНР-3	Здійснювати системний аналіз за допомогою процедур, що ґрунтуються на чітких і прозорих критеріях сталого розвитку
ДНР-4	Виконувати прикладні дослідження у сфері управління сталим розвитком
ДНР-5	Оцінювати сталість розвитку на відповідність цілям та показникам сталого розвитку України і ЄС
ДНР-6	Формувати бази даних для оцінки та моніторингу сталості розвитку, що сумісні з європейськими підходами і методиками
ДНР-7	Розробляти та реалізовувати стратегічні моделі сталого розвитку на основі новітніх наукових досліджень у соціально-економічній сфері
ДНР-8	Розробляти моделі раціонального використання первинних ресурсів, що збалансовані за глобальними і національними критеріями сталого розвитку

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Моделювання сталого розвитку» викладається у п'ятому семестрі відповідно до навчального плану. Успішне засвоєння даної дисципліни потребує базових знань з вищої математики і основ системного аналізу

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	Обсяг	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	56	22	34	-	-	60	6	54
практичні	58	13	45	-	-	60	4	56
лабораторні	-	-	-	-	-		-	-
семінари	-	-	-	-	-		-	-
контрольні заходи	6	6						
РАЗОМ	120	41	79	-	-	120	10	110

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових (денна форма), години	Обсяг складових (заочна форма), години
	ЛЕКЦІЇ		
ДРН-1	Тема 1. Сталий розвиток як парадигма суспільного зростання. Еволюція поняття «сталий розвиток» . Передумови сталого розвитку. Загальні основи сталого розвитку. Роль міжнародної спільноти у формуванні та реалізації засад сталого розвитку.	4	6
ДРН-2	Тема 2. Економічний вектор сталого розвитку Економічний розвиток та економічне Фактори економічного зростання і сталий розвиток. Принципи сталого розвитку Теорії сталого розвитку. Індикатори сталого розвитку Дослідження сталості розвитку суб'єктів економічної діяльності. Завдання дослідження сталості розвитку підприємств і територій.	8	8
ДРН-1 ДРН-2 ДРН-6	Тема 3 Соціальний вектор сталого розвитку. Соціальний розвиток як головний чинник і показник забезпечення сталого розвитку. Розвиток соціальної сфери: сучасний стан, проблеми, перспективи. Добровільні стандарти сталого розвитку. Поняття добровільних стандартів сталого розвитку Основні критерії і показники стандартів для розробки моделей сталого розвитку суб'єкту діяльності.	8	8
ДРН-2 ДРН-3 ДРН-6 ДРН-7	Тема 4 Екологічний вектор сталого розвитку Основні екологічні проблеми України. Екологічні проблеми у стратегії національної безпеки України. Пріоритети збалансованого розвитку. Вимірювання і оцінка сталості рішень щодо розвитку економічної діяльності Методи і моделі оцінки сталості політик планів і програм сталого розвитку.	8	8
ДРН-4 ДРН-7	Тема 5 Розробка регіональних та місцевих стратегій сталого розвитку Методологія ЄС з розробки регіональних стратегій сталого розвитку та її практичне застосування в Україні Процедура, способи та алгоритм розробки стратегії розвитку з врахуванням концепції сталого розвитку.	8	6
ДРН-4	Тема 6 Математичне моделювання в задачах сталого розвитку Системний підхід до моделювання. Адаптивні моделі сталого розвитку. Побудова оптимізаційних та імітаційних моделей еколого-економічних систем	8	8
ДРН-3 ДРН-4 ДРН-7 ДРН-8	Тема 7 Кореляційно-регресійний аналіз в задачах сталого розвитку Основні поняття кореляційно-регресійного аналізу і термінологія. Побудова регресійних моделей і оцінка якості рівняння регресії. Застосування кореляційно-регресійного аналізу в задачах оцінювання сталості.	8	8
ДРН-3	Тема 8. Використання когнітивних моделей для аналізу	8	8

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових (денна форма), години	Обсяг складових (заочна форма), години
ДРН-4 ДРН-7 ДРН-8	еколого-економічних систем Поняття про когнітивний аналіз. Побудова і верифікація когнітивної моделі. Прогнозування і аналіз ситуації на основі когнітивних моделей.		
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ			
ДРН-3 ДРН-4 ДРН-5	Практична робота № 1 Тема: Використання процедури LCA для розробки моделей сталого життєвого циклу продукту. Мета: закріпити теоретичні знання і розвинути практичні навички з методів і підходів щодо розробки моделей сталого життєвого циклу продукту	12	12
ДРН-3 ДРН-4 ДРН-7 ДРН-8	Практична робота № 2 Тема: Вибір критеріїв і показників визначення сталого розвитку підприємства. Мета: закріпити теоретичні знання і розвинути практичні навички обґрунтованого вибору критеріїв і формування показників сталого розвитку	12	12
ДРН-3 ДРН-4 ДРН-7 ДРН-8	Практична робота № 3 Тема: Побудова простих оптимізаційних моделей сталого розвитку Мета: закріпити теоретичні знання і розвинути практичні навички формулювання змістової і концептуальної постановки задачі, навчитися будувати прості оптимізаційних моделей систем	10	12
ДРН-3 ДРН-4 ДРН-7 ДРН-8	Практична робота № 4 Тема: Побудова когнітивних моделей еколого-економічних систем Мета: закріпити теоретичні знання і розвинути практичні навички з адаптивних алгоритмів керування технологічними процесами різного прикладного призначення і рівня складності.	12	12
ДРН-3 ДРН-4 ДРН-7 ДРН-8	Практична робота № 5 Тема: Побудова регресійних моделей систем. Мета: закріпити теоретичні знання і розвинути практичні навички з розробки методів і засобів моніторингу параметрів і характеристик технологічних процесів різного прикладного призначення і рівня складності.	12	12
КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ		6	
РАЗОМ		120	120

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення 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 інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
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.

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 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
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні 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 встановлюються 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 бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

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

Інтегральна компетентність – здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
Знання		
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 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: <ul style="list-style-type: none"> - 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 негрубі 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		
<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 застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь незадовільний	<60
Комунікація		
<ul style="list-style-type: none"> ◆ зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, 	Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: <ul style="list-style-type: none"> - правильна; - чиста; - ясна; - точна; 	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
зокрема до осіб, які навчаються	<ul style="list-style-type: none"> - логічна; - виразна; - лаконічна. Комунікаційна стратегія: <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 	
	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
Автономність та відповідальність		
<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: <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 автономності та відповідальності з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями автономності та	70-73

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	відповідальності (не реалізовано п'ять вимог)	
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання: мультимедійні та комп'ютерні пристрої. Засоби дистанційної освіти: Moodle, MS Teams. Пакети приладних програм: MS Office

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базові:

1. Ус С. А., Палехова Л. Л. Моделювання сталого розвитку: навч. посіб. Дніпро : НТУ «Дніпровська Політехніка», 2022. 144 с.
 2. Майбутнє, якого ми прагнемо. Документи ООН. Резолюція 66/288 Генеральної Асамблеї ООН від 27 липня 2012 року. URL: <https://www.un.org/ru/ga/66/docs/66res3.shtml>
 3. Моделювання та реінжиніринг бізнес-процесів: навч. посібник / С. В. Козир, В. В. Слесарєв, С. А. Ус, Т. В. Хом'як. М-во освіти і науки України. Дніпро, 2022. 163 с.
 4. Перетворення нашого світу: Порядок денний у сфері сталого розвитку на період до 2030 року. Документи ООН. Резолюція A/70/L.1 Генеральної Асамблеї ООН від 25 вересня 2015 року. URL: <https://cutt.ly/q08uFi4>
 5. Ус С. А. Моделі й методи прийняття рішень: навч. посіб. / С. А. Ус, Л. С. Коряшкіна. 2-ге вид., випр. Дніпро : НТУ «ДП», 2018. 302 с. 6. Цілі розвитку тисячоліття України: 2000 – 2015 : нац. доп. <https://idss.org.ua/monografii/2015%20MDG%20Ukr%20Report%20DRAFT.pdf>
- Додаткові:**
1. Us S., Tymoshenko L. The management modeling of ecological and economic system. Sustainable production and consumption in industry: challenges and opportunities. Collection of scientific articles. Ed.: Shvets V., Paliekhova L. Dnipro-Cottbus: Accent, 2022 (184 p.). P. 179 – 182.
 2. Тимошенко Л. В., Ус С. А. Когнітивне моделювання в управлінні підприємницькою структурою як еколого-економічною системою. Економічний вісник НГУ. 2020. № 4 (72). С. 89-100.
 3. Швець В. Я., Палехова Л. Л., Палехов Д. Адаптивний менеджмент для цілей циркулярної економіки. Створення високотехнологічних екокомплексів в Україні на основі концепції збалансованого (сталого) розвитку України: монографія. Відп. ред. В. І. Большаков. Дніпро, 2017. С. 208-212.

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Моделювання сталого розвитку» для бакалаврів
Спеціальності 124 «Системний аналіз»

Розробник: Валентина Михайлівна Молоканова

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
4960050, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19