

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

Кафедра програмного забезпечення комп'ютерних систем



«ЗАТВЕРДЖЕНО»
завідувач кафедри

Алексєєв М.О. 

«27» жовтня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Програмування на Java»

Галузь знань	12 Інформаційні технології 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації 11 Математика та статистика
Спеціальність	121 «Інженерія програмного забезпечення» 122 «Комп'ютерні науки» 123 «Комп'ютерна інженерія» 125 «Кібербезпека» 126 «Інформаційні системи та технології» 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» 113 «Прикладна математика»
Освітній рівень	перший (бакалаврський)
Статус	вибіркова
Загальний обсяг	4 кредити ECTS (120 годин)
Форма підсумкового контролю ..	диференційований залік
Термін викладання	4-й семестр
Мова викладання	українська

Викладач: к.т.н., доц. каф. ПЗКС Артем ШИРІН

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

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

НТУ «ДП»
Дніпро
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Програмування на Java» для бакалаврів галузей знань 12 «Інформаційні технології», 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації», 11 «Математика та статистика» спеціальностей 121 «Інженерія програмного забезпечення», 122 «Комп'ютерні науки», 123 «Комп'ютерна інженерія», 125 «Кібербезпека», 126 «Інформаційні системи та технології», 172 «Електронні комунікації та радіотехніка», 113 «Прикладна математика»/ Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка», каф. ПЗКС. – Дніпро : НТУ «ДП», 2024. – 14 с.

Розробник: к.т.н., доц. каф. ПЗКС Артем ШИРІН

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання;
- 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.

Робоча програма буде в пригоді для формування змісту підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр університету.

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 оцінювання поточного та підсумкового контролю	7
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	8
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	11

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни. Вивчення курсу «Програмування на Java» покликано до формування знань і навичок щодо фундаментальних теоретичних положень і практичних аспектів із розробки і впровадження програмно-технічних рішень мови програмування і технології Java. Під час вивчення даної дисципліни у студентів формуються компетентності щодо вирішення теоретико-прикладних завдань різного призначення і рівня складності, які пов'язані із розробкою консольних застосунків користувача, рішенням математичних задач, управлінням залежностями і використанням різних типів колекцій засобами мови програмування Java.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

ДРН 1	знати і розуміти концептуальні положення мови програмування і технології Java, примітивні типи даних, оператори і управляючі конструкції.
ДРН 2	проекувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: структурного, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами та алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.
ДРН 3	розуміти підходи щодо вирішення математичних задач, паралельних і розподілених обчислень при розробці Java-застосунків; реалізовувати високопродуктивні математичні обчислення засобами мови програмування і технологій Java.

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Програмування на Java» викладається бакалаврам у 4-му семестрі відповідно до навчального плану. Отже, базових дисциплін для успішного опанування курсу не передбачено.

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

Вид навчальних занять	Розподіл за формами навчання, години				
	обсяг	денна		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	80	28	52	6	74
практичні	40	14	26	6	34
лабораторні	-	-	-	-	-
РАЗОМ	120	42	78	12	108

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ЛЕКЦІЇ		80
ДРН 1	Тема 1. Огляд технології Java. Інтегровані середовища розробки для Java-програмування. Загальні концепції. Версії Java. Інсталяція Java. Інтегроване середовище розробки IntelliJ IDEA. Створення першого проєкту. Базові засоби мови Java.	6
ДРН 1	Тема 2. Примітивні типи даних, оператори і управляючі конструкції Java. Визначення локальних змінних. Вирази та операції. Твердження (інструкції). Цикли. Пакети та функції. Консольне введення та виведення.	14
ДРН 1 ДРН 2	Тема 3. Типи-посилання. Класи. Посилання. Масиви. Стандартні функції для роботи з масивами. Визначення класів. Композиція класів. Класи-обгортки. Поля і методи. Специфікатори доступу. Інкапсуляція. Конструктори. Рядки.	18
ДРН 1 ДРН 2	Тема 4. Успадкування та поліморфізм. Механізм успадкування. Sealed-класи. Анотації (метадані). Загальні концепції поліморфізму. Абстрактні класи та методи. Інтерфейси та упорядкування об'єктів. Вкладені класи. Робота з функціональними інтерфейсами в Java 8. Клонування об'єктів, перевірка еквівалентності та хеш-коди.	12
ДРН 1 ДРН 2 ДРН 3	Тема 5. Робота з колекціями. Переліки (списки). Концепція узагальненого програмування. Контейнерні класи та інтерфейси. Робота зі списками. Ітератори. Робота з чергами та стеками. Статичні методи класу Collections. Робота з множинами та асоціативними масивами. Внутрішня організація множин та асоціативних контейнерів.	18
ДРН 1 ДРН 2 ДРН 3	Тема 6. Робота з файлами. Обробка винятків. Синтаксис генерації та обробки винятків. Потоки введення та виведення. Робота з потоками символів. Робота з бінарними потоками. Бінарна серіалізація об'єктів. Робота з архівами.	12
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ		40
ДРН 1	Практична робота № 1 Тема: Середовище розробки. Найпростіший застосунок Мета: отримати знання стосовно організації середовища розробки і виконання застосунків, розроблених мовою Java, і оволодіти практичними навичками його налагодження. Також навчитися розроблювати найпростіший Java-застосунок для виконання простих арифметичних обчислень із виведенням результату на стандартній пристрій виведення.	4
ДРН 1 ДРН 3	Практична робота № 2 Тема: Робота з числами. Організація ітеративних обчислень Мета: отримати знання по базовим типам даних, операторам і стосовно організації роботи з числами на Java.	8

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ДРН 1 ДРН 2	Практична робота № 3 Тема: Обробка текстових даних. Регулярні вирази Мета: отримати знання стосовно роботи з текстовими даними: подання символів, клас String, регулярні вирази. Навчитися розроблювати найпростіший Java-застосунок для опрацювання тексту, що вводиться з консолі.	8
ДРН 1 ДРН 2 ДРН 3	Практична робота № 4 Тема: Об'єктно-орієнтоване програмування. Колекції Мета: отримати початкові знання стосовно підтримки об'єктно-орієнтованої парадигми в Java (композиція, реалізація інтерфейсу, параметризований клас). Навчитися розроблювати Java-застосунки, що реалізують функції інформаційної системи із збереженням даних в пам'яті у вигляді колекції.	12
ДРН 1 ДРН 2 ДРН 3	Практична робота № 5 Тема: Введення-виведення. Робота з файловою системою Мета: отримати знання стосовно організації введення-виведення даних в програмі на Java і роботи з дисковими файлами і каталогами. Навчитися розроблювати Java-застосунки, що використовують паралельний та розподілений доступ до даних та збереження у файлової систему.	8
РАЗОМ		120

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінювання 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
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, 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/навичок, комунікації, автономії та відповідальності здобувача за вимогами НРК.

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

Засоби діагностики, що надаються здобувачам 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 диференційованого заліку за бажанням студента
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		
	та індивідуальні 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 індивідуальних та контрольних завдань.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня НРК, 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 заліку 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 кожної складової опису кваліфікаційного рівня за НРК.

6.3 Критерії оцінювання поточного та підсумкового контролю

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
<i>Знання</i>		
♦ спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального	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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	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
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: – 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> – послідовний і несуперечливий розвиток думки; – наявність логічних власних суджень; – доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; – правильна структура відповіді (доповіді);	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	<ul style="list-style-type: none"> – 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
<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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	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

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання: мультимедійні та комп'ютерні пристрої.

Засоби дистанційної освіти: Moodle, MS Teams.

Пакети приладних програм: JDK 1.8, інтегроване середовище розробки IntelliJ IDEA Common Edition.

Вимоги до апаратного і програмного забезпечення:

Для виконання завдань лабораторних робіт необхідно мати комп'ютер, який має оперативну пам'ять не менше 1ГБ і жорсткий диск, з вільним об'ємом не менше 2Гб. Операційна система – Windows 10 і більш пізні версії.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базові:

1. Bruce Eckel. On Java 8: Version 2. MindView LLC, 2021. - 1804 p.
2. Schildt, Herbert. Java: a beginner's guide. McGraw-Hill Education, 2022. – 752 p.
3. Joshua Bloch. Effective Java. - Addison-Wesley Professional, 2018. - 412 p.
4. Kathy Sierra; Bert Bates; Trisha Gee. Head First Java. – O'Reilly Media, 2022. – 755 p.

Додаткові:

1. Хорстманн, К. С. Java. Бібліотека професіонала. Т. 1. Основи /К. С. Хорстманн, Г. Корнелл. – 11-е вид. – К.: Діалектика, 2020. – 864 с.
2. Хорстманн, К. С. Java. Бібліотека професіонала. Т. 2. Розширені засоби програмування / К. С. Хорстманн, Г. О. Корнелл. – 11-е вид. – К.: Діалектика, 2020. –976 с.

Internet-джерела:

1. Освоюємо Java – Вікіпідручник // http://uk.wikibooks.org/wiki/Освоюємо_Java
2. Програмування на Java // <http://javaland.com.ua>

3. Програмування мовою Java: використання фундаментальних класів:
Тексти лекцій // http://blues.franko.lviv.ua/ami/books/ami/Java_fundamental.pdf
4. Java Tutorials // <http://docs.oracle.com/javase/tutorial> (англ.)
5. Java Tutorial // <https://www.w3schools.com/java/> (англ.)
6. Java Tutorial // <http://www.java2s.com/Tutorial/Java/CatalogJava.htm>
(англ.)
7. Learn Java Programming // <https://www.programiz.com/java-programming>
(англ.)
8. Java Programming Language // <https://www.geeksforgeeks.org/java/> (англ.)
9. Bruce Eckel. On Java 8 // <http://www.sufuq.com/books/java/On%20Java%208.pdf>
10. Іванов Л.В. Основи програмування Java.
http://iwanoff.inf.ua/java_ua/index.html

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Програмування на Java»

для бакалаврів галузей

12 «Інформаційні технології»,

17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»,

11 «Математика та статистика»

Розробник:

Артем ШИРІН

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