

**Міністерство освіти і науки України  
Рівненський державний гуманітарний університет**



**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**

Голова приймальної комісії  
Рівненського державного  
гуманітарного університету

Роман ПАВЕЛКІВ

«27» березня 2024 р.

**ПРОГРАМА ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ  
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 121 «ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ»  
для вступників на навчання для здобуття ступеня бакалавра  
на основі НРК6, НРК7**

Схвалено вченою радою факультету математики та інформатики  
Протокол № 3 від «27» березня 2024 р.

Голова вченої ради

факультету математики та інформатики

доц. Юрій МАКСИМЦЕВ

Схвалено навчально-методичною комісією факультету математики та інформатики  
Протокол № 3 від «27» березня 2024 р.

Голова навчально-методичної комісії

факультету математики та інформатики

доц. Наталя ГНЕДКО

Голова фахової атестаційної комісії

Юрій МАКСИМЦЕВ

Розробники:

Володимир СЯСЬКИЙ

Алеся СІНЧУК

Тетяна КИРИК

**Рівне - 2024**

**Програма фахового випробування зі спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» для вступників навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі НРК6, НРК7 / В.А. Сяський, А.М. Сінчук, Т.А. Кирик. Рівне : РДГУ, 2024. 10 с.**

**Розробники:**

**Сяський В.А.**, кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій та моделювання РДГУ

**Сінчук А.М.**, кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій та моделювання РДГУ

**Кирик Т.А.**, старший викладач кафедри інформаційних технологій та моделювання РДГУ

**Рецензент:**

**Сафоник А.П.**, доктор технічних наук, професор кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій НУВГП

Програма фахового випробування зі спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» для вступників на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі НРК6, НРК7, визначає вимоги до рівня підготовки вступників у межах освітньо-професійної програми бакалавра, зміст основних освітніх компетентностей, критерії оцінки знань вступників, список рекомендованої літератури, інформаційні ресурси.

Розглянуто на засіданні кафедри інформаційних технологій та моделювання (протокол № 3 від 26 березня 2024 року).

## **ЗМІСТ**

<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	4
<b>ЗМІСТ ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ</b>	6
1. Дискретний аналіз	6
2. Вища математика	6
3. Програмування	6
4. Математична логіка та теорія алгоритмів	6
5. Алгоритми та структури даних	6
6. Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика	7
7. Бази даних та інформаційні системи	7
8. Об'єктно-зорієнтоване програмування	7
9. Теорія програмування	7
<b>КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ВСТУПНИКІВ</b>	8
<b>СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b>	10
<b>ІНФОРМАЦІЙНИЙ РЕСУРС</b>	10

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програму фахового випробування зі спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» для вступників на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі НРК6, НРК7, складено на основі освітньо-професійної програми «Інженерія програмного забезпечення» першого (бакалаврського) рівня освіти.

**Метою** Програми фахового випробування зі спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» для вступників на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі НРК6, НРК7, є перевірка базових знань та умінь вступників з дисциплін спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» і включає найбільш важливий матеріал курсів: Дискретний аналіз, Вища математика, Програмування, Математична логіка та теорія алгоритмів, Алгоритми та структури даних, Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика, Бази даних та інформаційні системи, Об'єктно-зорієнтоване програмування, Теорія програмування.

На фаховому випробуванні вступник повинен продемонструвати:

- глибину знань основних розділів фахових дисциплін;
- вміння формулювати визначення, доводити теореми;
- ілюструвати свої відповіді прикладами;
- встановлювати міжпредметні зв'язки.

Вступники повинні правильно і глибоко розуміти суть питання програмового матеріалу; аргументовано доводити теореми або основні математичні твердження, володіти навичками розв'язування задач.

Порядок проведення фахового випробування:

- фахове випробування проводять з використанням екзаменаційних білетів складеними кафедрою інформаційних технологій та моделювання РДГУ;
- пакети екзаменаційних білетів і екзаменаційні відомості отримує голова фахової атестаційної комісії у день проведення фахового випробування; факт отримання екзаменаційних матеріалів голова фахової атестаційної комісії засвідчує підписом у спеціальних журналах;
- зміст екзаменаційних білетів фахового випробування відповідає змісту Програми фахового випробування;
- додаткові питання формулюються виключно відповідно до змісту Програми фахового випробування;
- фахові випробування проводять тільки голова і члени екзаменаційної комісії, визначені наказом ректора;
- присутність сторонніх осіб (батьків, викладачів, які не є членами відповідної екзаменаційної комісії) на фаховому випробуванні заборонена;
- зміни у складі екзаменаційних комісій дозволяються тільки на підставі наказу ректора;
- фахове випробування проводять не менше двох екзаменаторів, які оцінюють відповідь вступника, засвідчуючи її своїми підписами в аркуші усної відповіді, аркуші результатів фахових випробувань (екзаменаційному листі) та екзаменаційній відомості;
- голова фахової атестаційної комісії засвідчує своїм підписом кожен з цих документів;
- аркуші усної відповіді та екзаменаційні листи голова фахової атестаційної комісії повертає головам відбіркових комісій після фахового випробування в день його проведення;
- екзаменаційні відомості повертаються до приймальної комісії у день проведення фахового випробування, про що зазначається у журналі їх видачі і підтверджується підписом голови екзаменаційної комісії;
- допуск вступників до фахового випробування здійснюється за умови наявності аркуша результатів вступних випробувань (екзаменаційного листа);
- фахові випробування проводяться згідно з розкладом, складеним приймальною комісією РДГУ;
- вступникам, які беруть участь в усних фахових випробуваннях, дозволяється мати при собі тільки ручку;

- вступники отримують тільки один комплект екзаменаційних завдань; заміна завдань не дозволяється;
- вступники мають право звернутися до екзаменаторів з проханням щодо уточнення умов завдань;
- під час фахових випробувань не дозволяється порушувати тишу, спілкуватися з іншими вступниками, користуватися електронними, друкованими, рукописними інформаційними джерелами;
- запис відповіді на екзаменаційні завдання здійснюється в аркуші усної відповіді, під якою ставиться підпис вступника, голови та членів екзаменаційної комісії;
- вступники, які не з'явилися на фахове випробування без поважних причин у визначений розкладом час, до участі у подальших випробуваннях та в конкурсі не допускаються; за наявності поважних причин, підтверджених документально, вступники можуть бути допущені до пропущеного фахового випробування з дозволу відповідального секретаря приймальної комісії в межах встановлених термінів та розкладу фахових випробувань;
- перескладання фахових випробувань не дозволяється.

Знання і уміння вступників оцінюються членами фахової атестаційної комісії, призначеної згідно з наказом ректора РДГУ, за шкалою оцінок від 1 до 200 балів відповідно до повноти і правильності відповіді на кожне з питань.

Час, відведений на проведення фахового випробування в усній формі, 0,25 год. на одного вступника.

## ЗМІСТ ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

### 1. Дискретний аналіз

- 1.1. Множини, операції над множинами, закони теоретико-множинних операцій.
- 1.2. Відношення, операції над відношеннями, спеціальні класи бінарних відношень: відношення еквівалентності та порядку.
- 1.3. Комбінаторика. Основні комбінаторні схеми. Правила суми та добутку. Розміщення, перестановки та комбінації з повтореннями та без.
- 1.4. Булеві функції. Елементарні булеві функції, суперпозиція функцій. Способи визначення. Канонічні форми булевих функцій, способи побудови канонічних форм. Мінімізація булевих функцій.
- 1.5. Графи. Поняття графа, підграфи, різновиди графів, операції над графами, властивості графів. Маршрути, ланцюги, шляхи, цикли, зв'язність графів.
- 1.6. Деревя, властивості дерев. Планарні графи, необхідні та достатні умови планарності. Задача розфарбування графа.
- 1.7. Автомати Мілі та Мура, способи їх визначення. Умови автоматності.

### 2. Вища математика

- 2.1. Екстремум функції двох змінних (необхідна і достатня умови екстремуму).
- 2.2. Невизначений інтеграл. Інтегрування ірраціональних функцій.
- 2.3. Системи лінійних рівнянь та методи їх розв'язування.
- 2.4. Вектори та їх застосування.
- 2.5. Застосування диференціальних рівнянь до розв'язування практичних задач.
- 2.6. Системи диференціальних рівнянь при моделюванні процесів та явищ природи. Приклад.

### 3. Програмування

- 3.1. Мова програмування C++. Елементи мови. Алфавіт мови. Ідентифікатори, коментарі. Структура програми
- 3.2. Мова програмування C++. Стандартні типи даних. Змінні. Константи. Літерали.
- 3.3. Мова програмування C++. Вирази. Операції. Перетворення типів. Засоби вводу-виводу. Символьний тип. Логічний тип.
- 3.4. Мова програмування C++. Оператори: пустий, складений, переходу, розгалуження, множинного вибору.
- 3.5. Мова програмування C++. Оператори циклу. Перелічувальний тип.
- 3.6. Мова програмування C++. Одновимірні, багатовимірні масиви.

### 4. Математична логіка та теорія алгоритмів

- 4.1. Основні поняття формальної логіки: висловлення, значення висловлення, основні операції над висловленнями.
- 4.2. Поняття формальної теорії. Числення висловлювань та його властивості.
- 4.3. Предикати та операції над ними. Числення предикатів та його властивості.
- 4.4. Формальні моделі алгоритмів та алгоритмічно обчислюваних функцій. Теза Черча.
- 4.5. Алгоритмічно нерозв'язні проблеми. Формальна арифметика. Теорема Гьоделя.
- 4.6. Алгоритми та складність обчислень. Типи задач та їх звідність.

### 5. Алгоритми та структури даних

- 5.1. Класифікація структур даних. Масиви, множини, рядки, структури, об'єднання, файли.
- 5.2. Динамічні структури даних та алгоритми їх обробки. Однонапрямлені списки.
- 5.3. Динамічні структури даних та алгоритми їх обробки. Двонапрямлені списки.
- 5.4. Динамічні структури даних та алгоритми їх обробки. Бінарні дерева.
- 5.5. Графи як структури даних та алгоритми їх обробки.
- 5.6. Алгоритми пошуку елемента у структурах даних з прямим і послідовним доступом (прямий пошук, бінарний пошук).

- 5.7. Прямі алгоритми сортування масивів (пряме включення, прямий вибір, прямий обмін)

## **6. Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика**

- 6.1. Випадкові події та операції над ними. Означення ймовірності. Задачі комбінаторного типу. Теореми додавання та множення ймовірностей. Формули повної ймовірності та Байєса.
- 6.2. Схема Бернуллі. Наближені формули схеми Бернуллі.
- 6.3. Одновимірні дискретні розподіли та їх характеристики.
- 6.4. Одновимірні неперервні розподіли та їх характеристики.
- 6.5. Ланцюги Маркова та їх характеристики.

## **7. Бази даних та інформаційні системи**

- 7.1. Моделі подання даних.
- 7.2. Поняття та класифікація інформаційних систем.
- 7.3. Реляційна модель та операції реляційної алгебри Кодда. Реляційне числення Кодда, реляційна повнота.
- 7.4. Запити у термінах мови SQL та QBE.
- 7.5. Логічне проектування та розроблення реляційних баз даних.
- 7.6. Об'єкто-зорієнтовані системи керування базами даних (СКБД) та інформаційні системи.

## **8. Об'єктно-зорієнтоване програмування**

- 8.1. Об'єктно-зорієнтоване програмування у порівнянні з процедурним. Основні принципи об'єктно-зорієнтованого програмування. Поняття класу, об'єкта. Стан і поведінка об'єкта. Інкапсуляція.
- 8.2. Класи та об'єкти. Протокол опису класу. Створення та ініціалізація об'єктів. Доступ до полів та методів. Використання спеціфікаторів доступу класу. Конструктори. Деструктори.
- 8.3. Масиви об'єктів. Вказівники на об'єкти. Динамічні об'єкти та масиви об'єктів.
- 8.4. Статичні змінні та функції класу.
- 8.5. Дружні класу функції. Дружні класи.
- 8.6. Вкладені об'єкти. Агрегація та композиція об'єктів.
- 8.7. Успадкування. Одиночне, множинне успадкування.
- 8.8. Статичний та динамічний поліморфізм.

## **Теорія програмування**

- 9.1. Предмет та задачі теорії програмування. Теоретичні та прикладні аспекти програмування, їх взаємозв'язок. Чинники, що обґрунтовують важливість теорії програмування: помилки в програмному забезпеченні та їх наслідки, складність програмних систем та необхідність автоматизації їх побудови.
- 9.2. Основні методи подання синтаксису мов програмування. БНФ та їх модифікація. Граматики. Синтаксичні діаграми. Автомати.
- 9.3. Формальні мови та граматики. Ієрархія граматик Хомського. Операції над мовами. Розвиток понять формальної мови та породжуючої граматики. Визначення основних понять формальних мов. Ієрархія граматик Хомського. Операції над мовами.
- 9.4. Автоматні формалізми сприйняття мов. Машини Тьюрінга, Лінійно-обмежені автомати, магазинні автомати, скінченні автомати. Еквівалентність класів автоматів та породжуючих граматик.

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ВСТУПНИКІВ

Рівень професійної компетентності вступників оцінюється за 200-бальною шкалою:

**I рівень – початковий** Відповіді вступника на теоретичні питання елементарні, фрагментарні, зумовлюються початковими уявленнями про сутність математичних категорій. У відповідях на практичні та творчі завдання вступник не виявляє самостійності, демонструє невміння аналізувати діяльність учасників навчально-виховного процесу, приймати рішення.

**II рівень – середній.** Вступник володіє певною сукупністю теоретичних знань, практичних умінь, навичок, здатний виконувати завдання за зразком, володіє елементарними вміннями здійснювати пошукову, евристичну діяльність, самостійно здобувати нові знання.

**III рівень – достатній.** Вступник знає істотні ознаки понять, явищ, закономірностей, зв'язків між ними, а також самостійно застосовує знання в стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями (аналізом, абстрагуванням, узагальненням тощо), вміє робити висновки, виправляти допущені помилки. Відповідь повна, правильна, логічна, обґрунтована, хоча їй і бракує власних суджень.

**IV рівень – високий.** Передбачає глибокі знання з фахових дисциплін; ерудицію, вміння застосовувати знання творчо, здійснювати зворотній зв'язок у своїй роботі, самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію. Відповідь вступника свідчить про його вміння адекватно оцінити власні здібності, можливості, рівень домагань, психологічні особливості; вибрати найефективніший варіант поведінки в тій чи іншій ситуації; регулювати власні емоційні стани, долати критичні ситуації тощо.

**Таблиця відповідності  
рівнів підготовки значенням 200-бальної шкали оцінювання знань вступників  
під час фахового випробування**

Рівень компетентності	Шкала оцінювання	Національна шкала оцінювання
<b>Початковий</b> Відповіді вступника невірні, фрагментарні, засвідчують відсутність розуміння програмового матеріалу в цілому.	<b>0-99</b>	незадовільно
<b>Середній</b> Відповіді вступника визначаються правильним розумінням суті питання програмового матеріалу, але при цьому допускаються окремі неточності у формулюваннях, доведеннях теорем. Завдання практичного характеру не розв'язані або у їх розв'язку допущено грубі алгоритмічні і обчислювальні помилки, що свідчить про поверхневий, фрагментарний характер знань вступника.	<b>100-149</b>	задовільно
<b>Достатній</b> Вступник демонструє правильне і глибоке розуміння суті питання програмового матеріалу, але при цьому при доведенні теорем або твердженнь допускає окремі неточності не принципового характеру. В завданнях практичного характеру реалізація алгоритмів є неоптимальною. Комп'ютерні програми можуть містити окремі непродуктивні команди, які не спотворюють кінцевий результат.	<b>150-179</b>	добре



<b>Високий</b> Відповіді вступника визначаються правильним і глибоким розумінням суті питання програмового матеріалу; глибоким і аргументованим доведенням теорем або основних математичних тверджень. Реалізація алгоритмів поставлених задач є оптимальною, а комп'ютерні програми не переобтяженими зайвими непродуктивними командами.	<b>180-200</b>	відмінно
--	----------------	----------

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрійчук Ю.В., Комарницький М.Я., Іщук Ю.Б., Вступ до дискретної математики. Львів : ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2003. 254 с.
2. Боднарчук Ю.В., Олійник Б.В. Основи дискретної математики : навч. посіб. Київ : Вид. дім дім «Києво-Могилянська Академія», 2009. 178 с.
3. Валєєв К.Г., Джаладова І.А. Вища математика : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2001, 2003. 236 с., 405 с.
4. Васильєв О. Програмування С++ в прикладах і задачах : навч. посіб. Київ : Ліра, 2020. 380 с.
5. Григорович В.Г. Об'єктно-орієнтоване програмування : навч. посіб. Ч.1. Дніпро : Магнолія 2006, 2023. 284 с.
6. Кармелюк Г.І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Львів : Центр учбової літератури, 2020. 576 с.
7. Кривий С.Л. Дискретна математика. Вибрані питання. Київ : Видавничий дім «Києво-Могилянська Академія», 2007. 354 с.
8. Лісовик Л.П., Шкільняк С.С. Теорія алгоритмів. Київ : Вища школа, 2003. 264 с.
9. Львов М.С., Співаковський О.В. Вступ до об'єктно-орієнтованого програмування. Київ : Вища школа, 2005. 209 с.
10. Рамський Ю., Цибко А. Проектування й опрацювання баз даних. Київ : Навчальна книга ; Богдан, 2005. 87 с.
11. Соколенко О.І. Вища математика. Київ : Наукова думка, 2002. 236 с.
12. Шкільняк С.С. Математична логіка. Приклади і задачі : навч. посіб. Київ : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2007. 145 с.

## ІНФОРМАЦІЙНИЙ РЕСУРС

1. [fmi-rshu.org.ua](http://fmi-rshu.org.ua)
2. Public\факультет математики та інформатики\БАКАЛАВР\Комп'ютерні науки\[Назва дисципліни] – навчально-методичні комплекси дисциплін для студентів спеціальностей 122 – Комп'ютерні науки та 6.040302 – Інформатика освітній ступінь «Бакалавр»