

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



**ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ
З СПЕЦІАЛЬНОСТІ 113 «ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»
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 предметної екзаменаційної комісії _____ Юрій МАКСИМЦЕВ

Розробники: Володимир СЯСЬКИЙ
Алеся СІНЧУК
Юлія БАТИШКІНА

Програма фахового випробування зі спеціальності 113 «Прикладна математика» для вступників на 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

Батишкіна Ю.В., кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій та моделювання РДГУ

Рецензент:

Турбал Ю.В., доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики НУВГП

Програма фахового випробування зі спеціальності 113 «Прикладна математика» 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 оцінювання знань вступників, список рекомендованої літератури, інформаційний ресурс.

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

ЗМІСТ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	4
ЗМІСТ ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ	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. Числові методи	7
9. Операційні системи	7
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ВСТУПНИКІВ	8
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	10
ІНФОРМАЦІЙНИЙ РЕСУРС	10

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програму фахового випробування зі спеціальності 113 «Прикладна математика» для вступників на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі НРК6, НРК7, складено на основі освітньо-професійної програми «Прикладна математика» першого (бакалаврського) рівня освіти.

Метою Програми фахового випробування зі спеціальності 113 «Прикладна математика» для вступників на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі НРК6, НРК7, є перевірка базових знань та умінь вступників зі спеціальності 113 «Прикладна математика» 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, Числові методи, Операційні системи.

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. Древа, 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. Теореми 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. Числові методи

- 8.1. Відокремлення коренів нелінійних рівнянь. Метод поділу відрізка навпіл розв'язування нелінійних рівнянь.
- 8.2. Метод Гаусса розв'язування системи лінійних алгебраїчних рівнянь.
- 8.3. Методи розв'язування систем нелінійних рівнянь.
- 8.4. Побудова інтерполяційного многочлена Лагранжа.
- 8.5. Інтерполяційні формули числового диференціювання.
- 8.6. Інтерполяційні формули числового інтегрування.

9. Операційні системи

- 9.1. Типи операційних систем та загальні принципи їх функціонування.
- 9.2. Налаштування та обслуговування операційних систем. Безпека та захист у операційних системах.

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
Початковий Відповіді вступника невірні, фрагментарні, засвідчують відсутність розуміння програмового матеріалу в цілому.	0-99	незадовільно
Середній 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.	100-149	задовільно
Достатній 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.	150-179	добре

<p>Високий 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.</p>	<p>180-200</p>	<p>відмінно</p>
--	-----------------------	-----------------

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 «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. Гаврилюк І.П., Макаров В.Л. Методи обчислень. Київ : Вища школа, 2000. 189 с.
6. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І. Теорія ймовірностей і математична статистика. Ч.1. Теорія ймовірностей. Київ : Видавничий дім «Києво-Могилянська Академія», 2000. 387 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. Соколенко О.І. Вища математика. Київ : Наукова думка, 2002. 236 с.
10. Сяський А.О., Сяський В.А., Шевцова Н.В. Чисельні методи прикладної математики. Рівне : Видавничий відділ РДГУ, 2019. 111 с.
11. Сяський А.О., Сяський В.А., Шевцова Н.В. Чисельні методи : навч. посіб. Рівне : О. Зень. 352 с.
12. Шеховцов В.А. Операційні системи. Київ : Видавнича група ВНУ, 2005. 576 с.
13. 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
2. Public\факультет математики та інформатики\БАКАЛАВР\Прикладана математика\[Назва дисципліни] - навчально-методичні комплекси дисциплін для студентів спеціальності 113 та 6.040301 - Прикладна математика ступінь «Бакалавр».