

КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА

ЗАТВЕРДЖЕНО

Приймальною комісією
Протокол № 5 від 21.03.2022 року,
Голова Приймальної комісії

_____ Віктор ОГНЕВ'ЮК

ПРОГРАМА

фахового випробування з математики

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Спеціальність: 111 Математика

Освітня програма: Математика

На основі: освітнього ступеня бакалавр, магістр, освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліст

ПОГОДЖЕНО

Проректор з науково-методичної
та навчальної роботи

_____ Олексій ЖИЛЬЦОВ

РОЗГЛЯНУТО І ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри комп'ютерних
наук і математики
Протокол № 2 від 02.02.2022 р.

Зав. кафедри _____ Оксана ЛИТВИН

Київ - 2022

Пояснювальна записка

Програма фахового випробування з математики для навчання за першим (бакалаврським) рівнем освіти галузі знань 11 «Математика та статистика» спеціальності 111 Математика (освітнього (освітньо-кваліфікаційного) рівня вищої освіти, освітньо-професійного рівня фахової передвищої освіти, здобутого за іншою спеціальністю) є нормативним документом Київського університету імені Бориса Грінченка. Програма призначена для вступників, що вступають на навчання на другий курс (з нормативним терміном навчання) на вакантні місця.

Програма розроблена кафедрою комп'ютерних наук і математики Факультету інформаційних технологій та управління відповідно до Правил прийому до Київського університету імені Бориса Грінченка в 2022 році. В програмі фахового випробування з математики для зазначеної категорії вступників визначаються:

- критерії оцінювання знань і умінь вступників;
- рекомендований перелік питань до фахового випробування з математики.

Мета фахового випробування з математики – встановити рівень готовності абітурієнта до навчання за першим (бакалаврським) освітнім ступенем згідно із засвоєною ним освітньою програмою освітнього (освітньо-кваліфікаційного) рівня вищої освіти, освітньо-професійного рівня фахової передвищої освіти, здобутого за іншою спеціальністю.

Фахове випробування з математики організує і проводить фахова атестаційна комісія. Фахове випробування проводиться у формі тестування. Час виконання – 120 хвилин.

Критерії оцінювання знань вступника

Кількість балів (max - 200)	Критерії
180 – 200	Виставляється за глибокі знання навчального матеріалу, що міститься в основних і додаткових рекомендованих джерелах; вміння аналізувати явища, які вивчаються, у їхньому взаємозв'язку і розвитку, чітко і лаконічно; логічно і послідовно відповідати на поставлені запитання; вміння застосувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач.
160 – 179	Виставляється за ґрунтовні знання навчального матеріалу, аргументовані відповіді на поставлені запитання; вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язування практичних задач.

140 – 159	Виставляється за міцні знання навчального матеріалу, аргументовані відповіді на поставлені запитання, які, однак, містять певні неточності; вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач.
120 – 139	Виставляється за посередні знання навчального матеріалу, мало аргументовані відповіді, слабке застосування теоретичних положень при розв'язанні практичних задач.
100 – 119	Виставляється за слабкі знання навчального матеріалу, неточні або мало аргументовані відповіді, з порушенням послідовності його викладання, за слабке застосування теоретичних положень при розв'язанні практичних задач.
1 – 99	Виставляється за незнання значної частини навчального матеріалу, істотні помилки у відповідях на запитання, невміння орієнтуватися під час розв'язання практичних задач, незнання основних фундаментальних положень.

Зміст програми фахового випробування з математики для вступу на навчання на першій (бакалаврський) освітній рівень на освітнього (освітньо-кваліфікаційного) рівня вищої освіти, освітньо-професійного рівня фахової передвищої освіти, здобутого за іншою спеціальністю

Розділ 1. Арифметика

1. Натуральні числа. Ознаки подільності. Прості та складені числа. Найбільший спільний дільник. Найменше спільне кратне.
2. Звичайні дроби. Дії зі звичайними, дробами. Зв'язок між десятковими та звичайними дробами. Пропорція. Процент. Основні задачі на проценти.
3. Цілі числа. Дії з ними.
4. Десяткові дроби. Скінченні та нескінченні десяткові дроби. Періодичні та неперіодичні нескінченні десяткові дроби. Раціональні та ірраціональні числа. Дійсні числа.
5. Модуль дійсного числа. Властивості модуля.

Розділ 2. Алгебраїчні вирази та їх перетворення

1. Степінь з натуральним показником та його властивості.
2. Алгебраїчні вирази. Одночлени та многочлени. Дії з многочленами. Розклад многочлена на множники. Формули скороченого множення.
3. Раціональні вирази та їх тотожні перетворення.
4. Степінь з цілим показником та його властивості.
5. Степінь з раціональним показником. Квадратні корені та їх властивості. Перетворення виразів, що містять радикали. Позбавлення від ірраціональності в знаменнику.

Розділ 3. Алгебраїчні рівняння

1. Рівняння. Корені рівняння. Рівнозначні рівняння. Тотожності та методи їх доведення. Системи рівнянь. Графічний метод розв'язання рівнянь.
2. Рівняння першого степеня. Квадратні рівняння. Властивості коренів квадратного рівняння. Формули Вієта. Розклад квадратного тричлена на множники. Рівняння вищих порядків, що зводяться до квадратних.
3. Системи двох лінійних рівнянь з двома змінними, їх дослідження та методи розв'язання. Лінійні системи трьох рівнянь з трьома змінними.
4. Ірраціональні рівняння та системи ірраціональних рівнянь.
5. Рівняння з модулями та методи їх розв'язання.
6. Рівняння з параметрами.

Розділ 4. Алгебраїчні нерівності

1. Нерівності та їх властивості. Рівносильні нерівності.
2. Лінійні нерівності. Системи лінійних нерівностей.
3. Нерівності вищих степенів. Метод інтервалів.
4. Раціональні нерівності.
5. Нерівності, що містять модулі.
6. Ірраціональні нерівності.
7. Методи доведення нерівностей.

Розділ 5. Елементи лінійної алгебри

1. Матриці і визначники. Дії над матрицями. Обчислення визначників другого та третього порядків.
2. Системи лінійних рівнянь з двома та трьома невідомими. Правила Крамера.
3. Системи однорідних лінійних рівнянь.
4. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гауса.

Розділ 6. Числові послідовності

1. Числові послідовності та способи їх задання.
2. Арифметична прогресія. Формула загального члена. Властивості членів арифметичної прогресії. Формула суми n членів арифметичної прогресії.
3. Геометрична прогресія. Формула загального члена. Формула суми n членів геометричної прогресії. Нескінченно спадна геометрична прогресія.

Розділ 7. Тригонометричні вирази та їх перетворення

1. Градусна та радіанна міра кутів.
2. Синус, косинус, тангенс та котангенс числового аргументу. Їх значення для деяких кутів.
3. Залежність між тригонометричними функціями одного аргументу.
4. Проміжки знакосталості тригонометричних функцій. Парність та непарність.
5. Формули зведення та їх використання.
6. Формули додавання та наслідки з них. Формули подвійного та потрійного кута. Тригонометричні функції половинного аргументу.
7. Формули суми та різниці однойменних тригонометричних функцій.

8. Перетворення добутку тригонометричних функцій в суму.
9. Вираження тригонометричних функцій через тангенс половинного кута.
10. Перетворення тригонометричних виразів за допомогою введення допоміжного аргументу.

Розділ 8. Тригонометричні рівняння та нерівності

1. Поняття про обернену функцію. Умова існування оберненої функції. Арксинус, арккосинус, арктангенс та арккотангенс числового аргументу. Їх властивості.
2. Розв'язання рівнянь виду: $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$.
3. Розв'язання тригонометричних рівнянь, що зводяться до найпростіших.
4. Однорідні тригонометричні рівняння.
5. Метод введення допоміжного аргументу. Деякі нестандартні методи розв'язання.
6. Системи тригонометричних рівнянь.
7. Найпростіші тригонометричні нерівності та нерівності, що зводяться до них.

Розділ 9. Показникові та логарифмічні рівняння та нерівності

1. Показникова функція, її властивості та графік.
2. Показникові рівняння та нерівності.
3. Поняття логарифма. Властивості логарифмів.
4. Логарифмічні рівняння та нерівності.

Розділ 10. Елементи математичного аналізу

1. Загальне означення функції. Способи її задання. Область значень та область визначення функції. Парність та непарність, періодичність та неперіодичність, проміжки монотонності та знакосталості, екстремуми. Асимптоти.
2. Перетворення графіків функції методом геометричних перетворень.
3. Поняття про границю послідовності, границю функції на нескінченності та в точці. Обчислення найпростіших границь.
4. Поняття про неперервність функції, точки розриву. Дослідження функції на неперервність.
5. Означення похідної. Правила обчислення похідної. Похідна складеної функції.
6. Використання похідної при визначенні проміжків зростання та спадання функції, екстремумів функції. Найбільше та найменше значення функції на відрізку.
7. Повне дослідження функції та побудова її графіка.
8. Первісна. Властивості первісної. Правила знаходження первісних.
9. Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца. Обчислення площ фігур, об'ємів та площ поверхонь тіл обертання. Фізичні використання інтеграла.

Розділ 11. Основні поняття геометрії

1. Точка, пряма, площина, промінь, відрізок, кут. Ламана та багатокутник. Коло і круг, хорда, діаметр, радіус, дотична, сектор і сегмент.
2. Довжина відрізка. Градусна міра кута. Вимірювання площ. Площа прямокутника. Вимірювання об'ємів тіл. Об'єм прямокутного паралелепіпеда.
3. Суміжні та вертикальні кути, перпендикуляр та похила. Паралельні прямі. Властивості та ознаки паралельних прямих.

Розділ 12. Трикутники

1. Трикутники та їх види. Бісектриса, медіана та висота трикутника, їх властивості. Властивості та ознаки рівнобедреного трикутника. Ознаки рівності трикутників. Прямокутні трикутники та ознаки їх рівності. Коло, описане навколо трикутника; коло, вписане в трикутник.
2. Площа трикутника та різні способи її обчислення. Співвідношення між сторонами та кутами трикутника, теорема косинусів, теорема синусів, розв'язання трикутників.
3. Подібні трикутники, їх властивості та ознаки. Відношення площ подібних трикутників. Подібність прямокутних трикутників, пропорційні відрізки в прямокутному трикутнику.

Розділ 13. Чотирикутники, многокутники, коло

1. Опуклі чотирикутники. Паралелограм, його властивості та ознаки. Прямокутник, ромб, квадрат, їх властивості та ознаки.
2. Трапеція. Середня: лінія трапеції та трикутника. Коло, вписане в чотирикутник; коло, описане навколо чотирикутника.
3. Площа довільного опуклого чотирикутника; площа паралелограма та трапеції.
4. Многокутники. Сума кутів опуклого многокутника. Правильні многокутники; кола, вписані та описані навколо правильних многокутників.
5. Коло. Пропорційні відрізки в колі. Січна та її властивості. Дотична та її властивості. Вписані в коло кути. Довжина кола, площа круга; довжина дуги кола. Сектор та сегмент, їх площі.

Розділ 14. Прямі та площини в просторі

1. Взаємне розташування двох прямих, прямої та площини, двох площин у просторі. Паралельність прямих. Паралельність прямої та площини. Паралельність площин.
2. Перпендикулярність прямих у просторі, перпендикулярність прямої та площини, перпендикулярність площин. Теорема про перпендикуляри. Кут між прямою та площиною. Зв'язок між паралельністю та перпендикулярністю прямих і площин.

Розділ 15. Многогранники та круглі тіла

1. Двогранні та многогранні кути. Многогранники, правильні многогранники.
2. Призма, паралелепіпед, циліндр, їх об'єми та площі поверхонь.
3. Піраміда та конус. Зрізана піраміда, зрізаний конус. їх об'єми та площі поверхонь.
4. Куля та сфера. Об'єм кулі та її частин. Площа сфери та її частин.

Розділ 16. Аналітична геометрія та векторна алгебра

1. Системи координат: прямокутна декартова на площині та в просторі; полярна на площині. Зв'язок між декартовими та полярними координатами.
2. Поняття про лінію на площині та її рівняння.
3. Поняття поверхні. Рівняння поверхні та лінії в просторі.
4. Вектори. Дії над векторами.

5. Скалярний та векторний добуток векторів. Властивості, застосування.
6. Рівняння прямої на площині (з кутовим коефіцієнтом, за двома точками, канонічне рівняння, за точкою і нормальним вектором, у відрізках на осях, загальне рівняння, нормальне рівняння).
7. Криві другого порядку на площині (коло, еліпс, гіпербола, парабола).

Рекомендована література

1. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Математика : підручник для 5 класу. В., Гімназія, 2013 і пізніші видання.
2. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Математика: підручник для 6 класу. В., Гімназія, 2014 і пізніші видання.
3. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра: підручник для 7 класу. Харьков, "Гімназія", 2011 і пізніші видання.
4. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра: підручник для 8 класу. Харьков, "Гімназія", 2011 і пізніші видання.
5. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра: підручник для 9 класу. Харьков, "Гімназія", 2009 і пізніші видання.
6. Мерзляк А.Г, Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра і початки аналізу: Підручник для 10 класу (академічний рівень). Харьков, "Гімназія", 2010 і пізніші видання.
7. Мерзляк А.Г, Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра: Підруч. для 11 кл. Х.: Гімназія, 2011 і пізніші видання.
8. Мерзляк А.Г, Полонський В.Б., Якір М.С. Геометрія: Підруч. для 8 кл. Х.: Гімназія, 2009 і пізніші видання.
9. Мерзляк А.Г, Полонський В.Б., Якір М.С. Геометрія: Підруч. для 9 кл. (академічний рівень). Х.: Гімназія, 2009 і пізніші видання.
10. Мерзляк А.Г, Полонський В.Б., Якір М.С. Геометрія: Підруч. для 10 кл. (академічний рівень). Х.: Гімназія, 2009 і пізніші видання.
11. Мерзляк А.Г, Полонський В.Б., Якір М.С. Геометрія: Підруч. для 11 кл. (академічний рівень). Х.: Гімназія, 2009 і пізніші видання.
- 12. А також діючі шкільні підручники інших авторів.**
13. Вища математика: підруч. для студ. вищ. пед. навч. закл.: у 2 кн. / Кн 1. // М.І. Шкіль, Т.В. Колесник, В.М. Котлова. 592 с. К.: Либідь, 2010.