

Міністерство освіти і науки України
Державний вищий навчальний заклад
«Донбаський державний педагогічний університет»

Фізико-математичний факультет

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

на засіданні Приймальної комісії
ДВНЗ «Донбаський державний
педагогічний університет»

Протокол № 8
від « 27 » березня 2017 р.

«РЕКОМЕНДОВАНО»

Вченою радою
фізико-математичного факультету

Протокол № 7
від « 09 » березня 2017 р.

Голова Приймальної комісії

_____ Омельченко С.О.

М.П.

ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

для вступників на 2-ий та 3-ій курс
очної форми навчання
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ

на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти
для здобуття ступеня бакалавра
за спеціальностями
6.040201 Математика*,
014 Середня освіта (Математика)

на основі *базової або повної* вищої освіти

Укладачі програми:

С.М. Чуйко – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри математики;

Т.В. Турка – кандидат фізико-математичних наук, доцент, в.о. завідувача кафедри алгебри;

О.В. Чуйко – кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри геометрії та МВМ;

О.О. Новіков – кандидат фізико-математичних наук, доцент, декан фізико-математичного факультету;

О.А. Кадубовський – кандидат фізико-математичних наук, доцент, заступник декана фізико-математичного факультету.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Метою вступного фахового випробування з математики є перевірка знань та умінь з фундаментальних розділів математики.

Програму складено на основі дисциплін циклу фундаментальної підготовки ступеня бакалавра за спеціальністю 6.040201 Математика* / 014 Середня освіта (Математика), передбачених освітньо-професійною програмою підготовки бакалавра галузі знань 0402 Фізико-математичні науки (01 Освіта).

Програма фахових випробувань з математики містить основні питання з курсів математичного аналізу, алгебри і теорії чисел та геометрії.

Вимоги до знань і вмінь вступників:

Математичний аналіз.

Вступники повинні володіти основними поняттями математичного аналізу (функція, послідовність, границя, неперервність, похідна, диференціал, первісна, невизначений та визначений інтеграл, числові та функціональні ряди); мати чітке уявлення про основні властивості елементарних функцій; володіти технікою обчислення границь похідних і інтегралів; вміти розв'язувати рівняння; знати застосування диференціального та інтегрального числення до розв'язування задач практичного змісту.

Алгебра та теорія чисел

Вступники повинні володіти теоретико-множинною, логічною символікою, основними поняттями алгебри і теорією чисел (алгебраїчна операція, група, кільце, поле, векторний простір, лінійна залежність і лінійна незалежність, базис і розмірність, лінійні оператори, матриці і визначники, прості числа, подільність, конгруенції, многочлени); мати чітке уявлення про основні числові системи і їх будови, володіти навичками розв'язання систем лінійних рівнянь, знати основні арифметичні застосування теорії конгруенцій.

Геометрія

Вступники повинні володіти принципами групової і структурної побудови геометрії; знати основні поняття: апарату векторної алгебри, сучасний аксіоматичний метод, елементи багатовимірної геометрії афінного і евклідового просторів; вміти правильно (геометрично) мислити, будувати. Вступники повинні мати досить широкий погляд на геометрію і бути готовими до викладання елементарної геометрії, незалежно від того, як вона побудована, тобто за будь-яким посібником.

Характеристика співбесіди

Мета співбесіди полягає в з'ясуванні рівня теоретичних знань і практичних умінь і навичок, потрібних для опанування нормативних і варіативних дисциплін за програмою підготовки фахівця ступеня бакалавра за спеціальністю 6.040201 Математика* / 014 Середня освіта (Математика).

Співбесіда має на меті перевірити не тільки знання властивостей математичних понять і формулювань найважливіших тверджень, а й вміння доводити ці положення, а також розв'язувати найпростіші задачі, що базуються на застосуванні зазначених тверджень. Наявність відповідних знань і вмінь надасть можливість зробити висновок про готовність абітурієнта навчатись (заочною формою навчання) на другому (або ж третьому) курсі фізико-математичного факультету ДДПУ на першому (бакалаврському) рівні для здобуття ступеня бакалавра за спеціальністю 6.040201 Математика* / 014 Середня освіта (Математика).

1. ФОРМА ПРОВЕДЕННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Вступне фахове випробування проводиться у формі співбесіди з **математики** за білетами, затвердженими кафедрою математики.

Співбесіда проходить у формі усних запитань і відповідей без попередньої письмової підготовки вступників. Абітурієнт отримує для відповіді білет, в якому визначено 3 питання з наведеного в програмі переліку. Тривалість підготовки абітурієнта до відповіді не повинна перевищувати 20 хвилин.

Співбесіду з кожним вступником проводять не менше трьох членів комісії.

Під час співбесіди екзаменатори зазначають правильність відповідей у протоколі співбесіди, який після закінчення співбесіди підписується екзаменаторами та вступником. Інформація про результати співбесіди оголошується вступникові в день її проведення.

Вимоги до відповіді вступника

У процесі співбесіди вступник має показати достатній рівень набутих знань і вмінь.

Програма співбесіди з фаху має синтетичний характер та інтегрує знання відповідно до таких розділів професійних знань:

1. Математичний аналіз
2. Алгебра
3. Геометрія

Програма охоплює коло питань, які в сукупності характеризують вимоги до знань і вмінь особи, що бажає навчатись у ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет» з метою здобуття ступеня бакалавра за спеціальністю 6.040201 Математика* / 014 Середня освіта (Математика).

2. СТРУКТУРА ТА ЗРАЗОК БІЛЕТУ

Кожний білет містить шість завдань:

Перше, третє і п'яте завдання контролює знання основних теоретичних фактів названих курсів, здатність до їх оперативного відтворення, до усвідомлення взаємозв'язків і органічної єдності понять, фактів та теорій.

Максимальна кількість балів за правильно виконане завдання – 10.

Друге, четверте і шосте завдання перевіряє здатність оперативно використовувати відомі з фундаментальних курсів алгоритми і синтетичним способом створювати нові. Завдання діагностує рівень математичної культури і широту математичного кругозору, вміння точно, стисло і аргументовано викладати свої думки.

Максимальна кількість балів за правильно виконане завдання – 10.

**Державний вищий навчальний заклад
«Донбаський державний педагогічний університет»**

**БІЛЕТ № 1
ВСТУПНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ**

На факультет	<u>фізико-математичний</u>	(назва факультету)
для здобуття ступеня	<u>бакалавра</u>	
за спеціальністю	<u>6.040201 Математика* / 014 Середня освіта (Математика)</u>	(код та назва спеціальності)
Форма навчання	<u>очна</u>	(очна (та/або заочна))

- 1 Неперервність функції в точці. Властивості неперервних функцій в точці. 15 балів
- 2 Обчислити площу фігури обмеженої лініями $y = x^2 + 5x + 4$, $y = 2x + 8$. 10 балів
- 3 Теорема про ділення з остачею в кільці цілих чисел. Найбільший спільний дільник і найменше спільне кратне двох чисел та зв'язок між ними. Алгоритм Евкліда. 15 балів
- 4 2.1. Фундаментальний набір розв'язків системи п'яти лінійних однорідних рівнянь з п'ятьма невідомими містять три розв'язки.
А. Ранг матриці цієї системи дорівнює 2.
Б. Будь-яка система з чотирьох розв'язків лінійно залежна.
В. Будь-яка система з трьох розв'язків лінійно незалежна. 10 балів
- 5 Аналітичні умови завдання прямої у просторі. Взаємне розміщення двох площин, прямої і площини. 15 балів
- 6 Дано вектори $a(2;3;-1)$, $b(0;1;4)$, $c(1;0;-3)$. Знайдіть координати векторів:
1) $2\vec{a} - \vec{b} - 2\vec{c}$; 2) $\vec{a} - \vec{b} - \vec{c}$. 10 балів

Разом 100

Голова фахової комісії

_____ (підпис)

Новіков О.О.

(прізвище та ініціали)

Голова приймальної комісії

_____ (підпис)

Омельченко С.О.

(прізвище та ініціали)

3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

3.1. Критерії оцінювання теоретичних питань.

- 1) Якщо при відповіді на перше теоретичне питання білету вступник у повному обсязі, безпомилково викладає програмний матеріал, логічно поєднує теоретичний матеріал з практикою та наводить конкретні приклади (якщо це вимагається у питанні), то за таку відповідь вступник може одержати x балів, де $13 \leq x \leq 15$.
- 2) Якщо при відповіді на перше теоретичне питання білету вступник відображає знання основного змісту курсу, але не достатньо розкриває деякі поняття, не наводить конкретних прикладів (якщо це вимагається у питанні), то за таку відповідь вступник може одержати x балів, де $10 \leq x < 12$.
- 3) Якщо при відповіді на перше теоретичне питання білету вступник допускає помилки, не відображає знання основних понять або не може поєднати набуті знання з практикою (якщо це вимагається в питанні білету), тобто, програмний матеріал вступником засвоєно частково, то за таку відповідь вступник може одержати x балів, де $7 \leq x < 9$.
- 4) Якщо ж при відповіді на перше теоретичне питання білету вступник слабо орієнтується у програмному матеріалі, допускає грубі помилки у відповіді, або ж виявив незнання основного змісту програмного матеріалу, то за таку відповідь вступник може одержати x балів, де $1 \leq x < 6$.
- 5) Якщо вступник взагалі не приступив до відповіді на перше теоретичне питання білету (зовсім нічого не записав), то за таку відповідь вступник не одержує жодного балу.

3.2. Критерії оцінювання завдань практичного характеру (задач).

- 1) Якщо при відповіді на третє питання білету вступник надає правильну відповідь з обґрунтуванням усіх ключових етапів розв'язання задачі **або ж** проявив творчий підхід до розв'язування задачі й одержав правильну відповідь, то за таку відповідь вступник може одержати y балів, де $9 \leq y \leq 10$.
- 2) Якщо при відповіді на третє питання білету вступник наводить логічно вірну послідовність кроків розв'язання (з можливими одною-двома не грубими помилками в обчисленнях), **або** одержав правильну відповідь але неповну, то за таку відповідь вступник може одержати y балів, де $6 \leq y \leq 8$.
- 3) Якщо при відповіді на третє питання білету вступник випустив **деякі** (несуттєві) етапи у вірній послідовності розв'язання задачі **або** ключові моменти розв'язання не обґрунтовано, **або ж** є помилки, які впливають на подальший хід розв'язання (одержана відповідь не вірна, або не повна), то за таку відповідь вступник може одержати y балів, де $4 \leq y \leq 5$.
- 4) Якщо при відповіді на третє питання білету вступник випустив **основні** етапи у послідовності розв'язання задачі і одержав неправильну відповідь, то за таку відповідь вступник може одержати y балів, де $1 \leq y \leq 3$.
- 5) Якщо ж вступник зовсім не приступив до розв'язання задачі (нічого не записав), то за таку відповідь вступник не одержує жодного балу.

4. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ

з математичного аналізу

Обмежені множини. Верхня та нижня грані числової множини, їх існування.

Поняття послідовності. Границя послідовності. Основні властивості границь. Границя обмеженої монотонної послідовності. Число e . Означення функції. Границя функції в точці. Властивості границь. Деякі важливі границі.

Неперервність функції в точці. Властивості неперервних функцій в точці. Властивості функцій, неперервних на обмеженій замкненій множині.

Означення похідної функції однієї дійсної змінної. Геометричний зміст похідної. Рівняння дотичної до кривої. Похідні основних елементарних функцій. Диференційованість функції в точці. Необхідна умова диференційованості. Необхідна та достатня умова диференційованості. Основні правила диференціювання. Екстремум функції однієї змінної. Опуклість і точки перетину. Асимптоти. Повне дослідження функції та побудова її графіка. Застосування похідної до дослідження функцій (умова сталості функції на проміжку, умови монотонності функції на проміжку, екстремум функції, опуклість і точки перегину).

Первісна та її властивості. Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування. Таблиця основних інтегралів. Поняття інтеграла Рімана для функції однієї дійсної змінної. Необхідна умова інтегрованості функції. Необхідна й достатня умова інтегрованості функції. Властивості визначених інтегралів. Визначений інтеграл зі змінною верхньою межею. Існування первісної для неперервної функції. Формула Ньютона - Лейбниця. Застосування визначеного інтеграла. (Обчислення площ плоских фігур, обчислення об'ємів тіл обчислення довжини дуги кривої).

з алгебри

Бінарні відношення. Відношення еквівалентності і розбиття на класи. Фактор-множина. Натуральні числа (аксіоми Пеано). Принцип математичної індукції, різні форми індукції.

Групи, приклади груп, найпростіші властивості груп. Підгрупи, означення і критерій. Гомоморфізми та ізоморфізми груп, властивості. Кільце, підкільце, означення і критерій, найпростіші властивості. Гомоморфізми та ізоморфізми кілець.

Поле, підполе. Найпростіші властивості поля, поле дійсних чисел. Поле комплексних чисел. Ізоморфні види поля комплексних чисел. Алгебраїчна і тригонометрична форми.

Системи лінійних рівнянь та елементарні перетворення. Розв'язування системи лінійних рівнянь методом послідовного виключення невідомих.

Арифметичний n -вимірний простір. Лінійна залежність і лінійна незалежність системи векторів. Ранг і базис скінченної системи векторів.

Критерій сумісності системи лінійних рівнянь. Існування ненульових розв'язків системи лінійних однорідних рівнянь. Необхідні і достатні умови рівності визначника нулю.

Обернена матриця. Розв'язування матричним способом системи лінійних рівнянь. Формули Крамера. Теорема про накладання розв'язків.

Фундаментальна система розв'язків системи лінійних однорідних рівнянь, її побудова. Векторні простори, підпростори.

Базис і розмірність скінчено-вимірного векторного простору. Ізоморфізм векторних просторів.

Лінійні оператори. Власні значення і власні вектори. Теорема про зв'язок характеристичних чисел і власних значень лінійного оператора. Зведення матриці до діагонального виду.

Теорема про ділення з остачею в кільці цілих чисел. Найбільший спільний дільник і найменше спільне кратне двох чисел та зв'язок між ними. Алгоритм Евкліда. Прості числа. Нескінченість множини простих чисел. Канонічний розклад складеного числа у вигляді добутку простих чисел та єдність такого зображення. Канонічний запис і його застосування до задач знаходження НСД і НСК чисел.

з геометрії

Різні види систем координат на площині, їх основні задачі. Геометричний зміст координат точки.

Теорія прямих на площині (в аналітичному викладі).

Лінія (крива), різні способи її задання.

Класифікація алгебраїчних кривих 2-го порядку на евклідовій площині.

Суть методу координат. Різні види систем координат у просторі. Геометричний зміст координат точки.

Теорія площин у просторі (в аналітичному викладі).

Елементи векторної алгебри у тривимірному просторі. Скалярний, векторний, мішаний добутки векторів.

Аналітичні умови завдання прямої у просторі; взаємне розміщення двох площин, прямої і площини, двох прямих у просторі; кут між площинами, прямими, прямою і площиною (в аналітичному викладі).

Поверхні обертання, еліпсоїди, гіперболоїди, параболоїди (в аналітичному викладі).

Циліндричні та конічні поверхні (в аналітичному викладі). Група рухів (переміщення) площини.

Рухи 1-го роду, їх аналітичний запис і класифікація. Група рухів площини, основні її підгрупи.

Рухи 2-го роду, їх аналітичний запис і класифікація. Група перетворень подібності площини і її підгрупи.

Застосування перетворень подібності до розв'язання задач.

Група афінних перетворень площини і її підгрупи. Застосування афінних перетворень до розв'язання задач.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

з математичного аналізу

1. Бибиков Ю.Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений. М.: Высшая школа, 1991.
2. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика. М.: Наука, 1980
3. Давидов М.О. Курс математичного аналізу. Підручник: у 3-х частинах. – К. «Вища школа», 1992.
4. Давыдов Н.А., Коровкин П.П., Никольский С.Н. Сборник задач по математическому анализу. – М. : Просвещение, 1977.
5. Данко П.Е., Попов А.Т. Высшая математика в упражнениях и задачах, ч.1,2 М.: Высшая школа, 1967-1971.
6. Дзядик В.К. Математичний аналіз у 2-х ч. – К.: Вища школа., 1995.
7. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник: У двох частинах. – К. Либідь, 1993.
8. Запорожець Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу. М.: Высшая школа, 1964.
9. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. – М.: Наука, 1972.
10. Коровкин П.П. Математический анализ. Т.1-2. – М.: Просвещение, 1972, 1974.
11. Ляшко И.И., Боярчук А.К., Гай Я.Г. и др. Справочное пособие по математическому анализу. К.: Вища школа, 1984, 1986.
12. Маркушевич А.И. Краткий курс аналитических функций. М. «Наука», 1978.
13. Марон И.А. Дифференциальное и интегральное исчисления. – М. : Наука, 1988.
14. Натансон И.П. Теория функций вещественной переменной. М.: Физматгиз, 1949. – 400с.
15. Никольский С.М. Курс математического анализа. – М.: Наука, 1980.
16. Очан Ю.С. Сборник задач по математическому анализу. – М.: Просвещение, 1981.
17. Павлова Л.В., Редькіна О.І. Теорія аналітичних функцій: Збірник вправ. – К.: Вища школа., 1980.
18. Сидоров А.Г., Тихонов А.Н. Теория функций комплексного переменного. М.: Наука, 1989.
19. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3т. Физматгиз, 1966.
20. Шиманський І.Є. Математичний аналіз. – К.: Вища школа., 1980.
21. Шкіль М.І. Математичний аналіз. Ч.1-2. – К.: Вища школа., 1978, 1981

з алгебри

1. Бородін О.І. Теорія чисел. – К.: Вища шк., 1970. – 274 с.
2. Бухштаб А.А. Теория чисел. – М.: Просвещение, 1966. – 384 с.
3. Вивальнюк Л.М., Григоренко В.К., Левіщенко С.С. Числов системи. – К.: Вища шк., 1988.
4. Виноградов И.М. Основы теории чисел.–М.: Наука, 1981.– 176 с.
5. Грибачов В.У., Титов П.И. Сборник упражнений по теории чисел. – М.: Просвещение, 1964. – 143 с.
6. Завало С.Т. та ін. Алгебра і теорія чисел. Практикум. Ч.1.,Ч.2.– К., 1983р., 1986р.
7. Завало С.Т., Костарчук В.Н., Хацет Б.І. Алгебра і теорія чисел. – Ч.1,2 К., 1977.
8. Завало С.Т., Левіщенко С.С. та ін. Алгебра і теорія чисел: Практикум. – К.: Вища шк., 1986. – Ч.2. – 264 с.
9. Ильин В.А., Поздняк Э.Г. Линейная алгебра. Изд. 2-е, стереотипное, серия «Курс высшей математики» – М.: Наука, – 1978 – 304 с.
10. Калужнин Л.А., Суцанский В.И. Преобразование и перестановки.
11. Кантор И.Л., Солодовников А.С. Гиперкомплексные числа. М., «Наука», 1971.
12. Кострикин А.И. Введение в алгебру. -М.: Наука, 1977 –496 с.
13. Кострикин А.И. Сборник задач по алгебре. -М.: Наука, 1987.
14. Крутицька Н.И., А.А. Шишкін А.А. Линейная алгебра в вопросах и задачах. – М., 1985.–120 с.
15. Кудреватов Г.А. Сборник задач по теории чисел. – М.: Просвещеие, 1970. – 128 с.
16. Кужель О.В. Теорія чисел і основи арифметики. Частина II, Основи арифметики. К., «Вища школа», 1972.
17. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел.
18. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. – М.: Наука, 1975.
19. Ляпин Е.С., Евсеев А.Е. Алгебра и теория чисел. Ч. II. Линейная алгебра и полиномы. Учебное пособие для студентов физ.-мат. факультетов педагогических институтов. – М.: «Просвещение» – 1978 – 448 с.
20. Нечаев В.И. Числовые системы. – М.: Просвещение, 1975.
21. Нечаев В.А. Задачник-практикум. – М., 1983.
22. Пащенко З.Д., Михайлова І.О. Методичний посібник ... «Системи лінійних рівнянь» Ч.1,2 Слов'янськ – 1998р.
23. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре.– М., 1962 – 332 с.
24. Проскуряков И.В. Числа и многочлены. – М., 1965.
25. Сборник задач по линейной алгебре, Апатенок Р.Ф. и др. – Минск, 1980 – 192 с.
26. Солодовников А.С., Родина М.А. Задачник-практикум по алгебре. – М., 1985.–128 с.
27. Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре. – М.: Наука 1984, 416 с.
28. Фаддеев Д.К., Соминский И.С. Сборник задач по высшей алгебре. М., 1977 –288 с.

з геометрії

1. Александров А.Д. , Н.Ю. Нецветаев. Геометрия.– М.: Наука,1990.– 304 с.
2. Базылев В.Т., Дуничев К.И. Иваницкая В.П. Геометрия.- М.:Просвещение, 1980. – 240 с.
3. Борисенко О.А. Диференціальна геометрія і топологія.– М.: Наука,1969.– 243 с.
4. Вернер А.Л. Кантор Б. Е. Элементы топологии и дифференциальной геометрии. - М.: Наука, 1985. - 112 с.
5. Выгодский М.Я. Аналитическая геометрия. М. 1963. 528 с.
6. Дифференциальная геометрия. под ред. А.С. Феденко.– М.: Просвещение,1973.– 296 с.
7. Збірник задач з диференціальної геометрії. під ред . А.С. Феденко.– М.: Просвещение,1975.– 187 с.
8. Кованцов Н.И., Зражевская Г.М. Дифференциальная геометрия, топология, тензорный анализ. - К.: Вища шк.,1982. -376 с.
9. Норден А.П. Краткий курс дифференциальной геометрии. – М.: ФИЗМАТГИЗ, 1958. – 244 с.
10. О.А.Борисенко. Диференціальна геометрія і топологія.
11. Погорелов А.В. Аналитическая геометрия. 3 изд. М. Наука. 1968. 176 с.
12. Погорелов А.В. Дифференциальная геометрия. – М: Наука, 1969, 176 с.
13. Погорелов А.В. Лекции по дифференциальной геометрии. – Харьков: Изд. Харьковского госуниверситета, 1967, 165 с.
14. Теплінський Ю.В. Елементи теорії кривих. – Кам’янець-Подільський: науково видавничий відділ К-ПДП, 1995. – 92 с.
15. Фиников С.П. Курс дифференциальной геометрии. – М.: Гостехиздат, 1952. –343 с.
16. Цубербиллер С.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии. 13 изд. М. Наука. 1970. 336 с.