



Волинський національний університет імені Лесі Українки
Кафедра математичного аналізу та статистики

СИЛАБУС

обов'язкової навчальної дисципліни

ЛІНІЙНА АЛГЕБРА

| | |
|---------------------------------------|---|
| Рівень вищої освіти | Перший (бакалаврський) |
| Галузь знань | 11 Математика та статистика |
| Спеціальність | 111 Математика |
| Освітня програма | Математика (редакція 2023 року) |
| Форма навчання | Денна |
| Розробник (викладач) | Волошина Тетяна Володимирівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент |
| Контактна інформація | Електронна адреса викладача: tetianavoloshyna@gmail.com Телефон: 050-26-28-392 |
| Програма навчальної дисципліни | Програма навчальної дисципліни розміщена на сторінці кафедри математичного аналізу та статистики на офіційному сайті ВНУ імені Лесі Українки |
| Семестр, курс | 1-2 семестр, I курс |
| Обсяг дисципліни | Загальний обсяг: 8 кредитів / 240 годин. Аудиторних годин: 122; з них: лекцій – 60 год., практичних – 62 год. Самостійної роботи: 102 години. |
| Форма контролю | Екзамен (1 семестр), екзамен (2 семестр) |
| Час занять | Тижневих годин: 1 семестр – 4 год; 2 семестр – 3 год. Аудиторні заняття проводяться за розкладом: http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi Консультації викладача відповідно затвердженого графіку. |
| Анотація дисципліни | У лінійній алгебрі вивчається матричне числення, теорія лінійних систем, алгебра многочленів, скінченновимірні векторні простори, лінійні оператори та квадратичні форми, а також елементи загальної алгебри. Усі ці складові тісно пов'язані між собою. Через весь курс проходить поняття лінійного векторного простору та лінійного перетворення. Розглядаються різні моделі лінійних просторів: числові векторні простори використовуються при вивченні систем лінійних рівнянь; розглядаються геометричні інтерпретації алгебраїчних понять; у другому семестрі вивчаються лінійні векторні простори, елементами яких є матриці, лінійні оператори, многочлени. Для частини понять вводяться аксіоматичні означення і подальший виклад матеріалу формалізований. Ідеї та методи лінійної алгебри є потужним апаратом дослідження цілого ряду математичних та прикладних наук. |
| Предреквізити дисципліни | Основи теорії множин та елементи математичної логіки, що вивчаються в «Дискретній математиці»; елементи векторної алгебри, загальні рівняння прямих та площин, що вивчаються в «Аналітичній геометрії»; елементарна математика в обсязі програми загально освітньої школи. |
| Постреквізити дисципліни | Безпосереднє застосування результатів навчання лінійної алгебри при вивченні дисциплін «Аналітична геометрія», «Алгебра і теорія чисел» та «Математичний аналіз II», а також усіх тих дисциплін, які використовують результати навчання вищеназваних. |

| | |
|--|--|
| <p style="text-align: center;">Мета вивчення дисципліни</p> | <p>Формування особистості, розвиток інтелекту, аналітичного та синтетичного мислення, математичної культури та інтуїції; оволодіння теоретичними основами, понятійним апаратом та методами лінійної алгебри, основами загальної алгебри; набуття знань, умінь для подальшого успішного вивчення інших математичних дисциплін та навичок застосування отриманих знань на практиці; формування таких загальних та спеціальних компетентностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> • здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК-1); • знання й розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК-3); • здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК-7); • здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК-9); • визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків (ЗК-13); • здатність формулювати проблеми математично та в символній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання (СК-1); • здатність здійснювати міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей і технічних викладок (СК-3); • здатність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізняти правдоподібні аргументи від формально бездоганних (СК-4); • здатність до кількісного мислення (СК-5); • здатність зберігати та примножувати традиції волинської математичної наукової школи (СК-11). |
| <p style="text-align: center;">Результати навчання</p> | <p>Вивчення лінійної алгебри сприяє тому, що здобувачі будуть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знати принципи <i>modus ponens</i> (правило виведення логічних висловлювань) та <i>modus tollens</i> (доведення від супротивного) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень (ПРН-3); • розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми (ПРН-4); • розв'язувати задачі придатними математичними методами, перевіряти умови виконання математичних тверджень, коректно переносити умови та твердження на нові класи об'єктів, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й відомими моделями (ПРН-10); • розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; здійснювати базові перетворення математичних моделей (ПРН-11); • знати теоретичні основи і застосовувати алгебраїчні методи для вивчення математичних структур (ПРН-15); • знати теоретичні основи і застосовувати методи теорії функцій комплексної змінної (ПРН-18); • знати основні події життєвого та творчого шляху видатних культурних та наукових діячів Волині, здобутки волинської математичної спільноти (ПРН-24). |

Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | |
|---|-----------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|
| | Усього | у тому числі | | | |
| | | Лекції | Практичні заняття | Консультації | Самостійна робота |
| Змістовий модуль 1. Системи лінійних рівнянь | | | | | |
| Тема 1. Системи лінійних рівнянь. Метод Гаусса розв'язування систем лінійних рівнянь. | 9,5 | 2 | 2 | 0,5 | 5 |
| Тема 2. Поняття матриці. Дії з матрицями. Ранг матриці. | 7,5 | 2 | 2 | 0,5 | 3 |
| Тема 3. Визначники матриць. Їх властивості та методи обчислення. | 13,5 | 4 | 4 | 0,5 | 5 |
| Тема 4. Числові векторні простори | 11 | 4 | 2 | 1 | 4 |
| Тема 5. Критерій сумісності та критерій визначеності системи лінійних рівнянь | 7 | 2 | 2 | | 3 |
| Тема 6. Розв'язки неоднорідної та відповідної однорідної систем лінійних рівнянь | 7,5 | 2 | 2 | 0,5 | 3 |
| Тема 7. Обернена матриця | 10 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| Разом за змістовим модулем 1 | 66 | 18 | 16 | 4 | 28 |
| Змістовий модуль 2. Поля і многочлени | | | | | |
| Тема 8. Основні алгебраїчні структури | 10 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| Тема 9. Комплексні числа | 17 | 4 | 6 | 1 | 6 |
| Тема 10. Елементи теорії подільності многочленів від однієї змінної. | 17 | 6 | 4 | 1 | 6 |
| Тема 11. Корені многочлена | 18 | 4 | 6 | 1 | 7 |
| Разом за змістовим модулем 2 | 62 | 16 | 18 | 4 | 24 |
| Змістовий модуль 3. Лінійні векторні простори | | | | | |
| Тема 12. Лінійні векторні простори | 15 | 4 | 4 | 1 | 6 |
| Тема 13. Лінійні оператори, їх матриці. Алгебра лінійних операторів. | 15 | 4 | 4 | 1 | 6 |
| Тема 14. Власні значення та власні вектори лінійного оператора | 15 | 4 | 4 | 1 | 6 |
| Тема 15. Жорданова нормальна форма. | 17 | 4 | 4 | 1 | 8 |
| Тема 16. Евклідов простір | 21 | 6 | 6 | 1 | 8 |
| Тема 17. Білінійні та квадратичні форми | 18 | 4 | 4 | 2 | 8 |
| Тема 18. Застосування квадратичних форм | 11 | | 2 | 1 | 8 |
| Разом за змістовим модулем 3 | 112 | 26 | 28 | 8 | 50 |
| Всього годин | 240 | 60 | 62 | 16 | 102 |

Оцінювання

Політика оцінювання та організація контрольних заходів здійснюється згідно з Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки <https://bit.ly/3RXsLvA>.

Оцінювання навчальних досягнень з лінійної алгебри здійснюється за 100 бальною шкалою. Кожен семестр оцінюється незалежно. Оцінка включає в себе поточний контроль (оцінюється робота на парах, вчасне і якісне виконання домашніх завдань, самостійне розв'язання індивідуальних завдань) та підсумковий модульний контроль (письмові модульні контрольні роботи). Максимальна кількість балів, яку може накопичити здобувач під час поточного оцінювання за семестр – 40 балів. Підсумковий модульний контроль за семестр включає в себе оцінки за всі модульні контрольні роботи (МКР). Максимальна кількість балів, яку може накопичити здобувач під час модульного контролю за семестр, складає 60 балів. Призери студентської математичної олімпіади можуть отримати додаткові (бонусні) бали за правильне розв'язання задач з лінійної алгебри на олімпіаді (проводиться у грудні або у лютому).

1 семестр

| Поточний контроль (40 балів) | | | Модульний контроль (60 балів) | | Загальна кількість балів |
|------------------------------|--------------------|-------|-------------------------------|--------|--------------------------|
| Змістовий модуль 1 | Змістовий модуль 2 | ІНДЗ | МКР 1 | МКР 2 | |
| Т 1-7 | Т 8-11 | Т 1-7 | Т 1-7 | Т 8-11 | 100 |
| 15 | 15 | 10 | 30 | 30 | |

2 семестр

| Поточний контроль (40 балів) | | | Модульний контроль (60 балів) | | Загальна кількість балів |
|------------------------------|---------|---------|-------------------------------|---------|--------------------------|
| Змістовий модуль 3 | | ІНДЗ | МКР 3 | МКР 4 | |
| Т 12-15 | Т 16-18 | Т 16-18 | Т 12-15 | Т 16-18 | 100 |
| 15 | 15 | 10 | 30 | 30 | |

У кожному семестрі передбачається виконання індивідуальних завдань. Варіант ІНДЗ включає себе набір задач, що охоплюють одну або кілька близьких тем. Письмові модульні контрольні роботи містять типові задачі відповідного змістового модуля і теоретичне питання з обґрунтуванням. Розподіл балів між завданнями у межах письмової модульної роботи та критерії їх оцінювання вказані у відповідній модульній роботі.

Якщо за результатами семестру накопичено не менше 75 балів і здобувач погоджується із цим результатом, то оцінка за семестр може виставлятися без складання іспиту. В іншому разі студент складає іспит; максимальна кількість балів, яку можна отримати на іспиті – 60 балів. Вони замінюють бали модульного семестрового контролю, поточний семестровий контроль при цьому зберігається. Екзамени проходять у письмовій формі. У кожному екзаменаційному білеті міститься по два теоретичних питання, а також набір задач, вибраних із кожної модульної контрольної роботи відповідного семестру (по 1-2 задачі). Оцінка за семестр у випадку складання іспиту є сумою балів поточного контролю та балів, отриманих під час іспиту. Переліки питань до екзамену для кожного із семестрів, перелік тем для самостійного опрацювання, завдання для аудиторної роботи та домашні завдання можна завантажити у дистанційному курсі за посиланням <https://moodle-cs.vnu.edu.ua/course/view.php?id=13>.

Політика викладача щодо здобувача

Усі учасники освітнього процесу повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку ВНУ імені Лесі Українки, загально-прийнятих морально-етичних принципів, правил поведінки та корпоративної культури; підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності. Атмосфера на заняттях повинна бути творчою, відкритою до конструктивної критики. Недопустимі запізнення на заняття без поважних причин; користування мобільним телефоном

або іншими мобільними пристроями під час заняття не з навчальною метою, зокрема розмови, переписка, ігри та інші розваги; списування. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. У випадку запровадження дистанційної форми навчання, що може бути пов'язано із карантинном, надзвичайними ситуаціями, воєнним станом і т. ін., заняття проводитимуться в режимі відео конференції Zoom та / або з використанням платформи Moodle <https://moodle-cs.vnu.edu.ua/> . Матеріал пропущених занять здобувач опрацьовує самостійно, звітує про виконання викладачу в індивідуальному порядку. Пропущені заняття не звільняють студента від вчасного виконання модульних контрольних робіт разом із групою.

Перезарахування окремих змістових модулів, модульних контрольних заходів в межах освітнього компонента регламентується Положенням про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки <https://bit.ly/3Bdq6qP> .

Політика щодо академічної доброчесності

Під час навчання учасники освітнього процесу зобов'язані дотримуватися академічної доброчесності: етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової діяльності <https://cutt.ly/DwloGWXB> .

Дотримання академічної доброчесності здобувачами передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю (для осіб з особливим освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності.

Під час оцінювання результатів навчання студенти не користуються забороненими засобами (мобільний телефон, планшет, конспект, навчальна література, інші джерела інформації, в тому числі Інтернет-ресурси), самостійно виконують запропоновані завдання.

Політика щодо дедайннів та перескладання

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній на заняттях з будь-якої причини, він/вона вивчають теоретичний матеріал самостійно використовуючи навчальні посібники, конспекти лекцій, виконують всі завдання для аудиторних занять, всі домашні завдання. Прозвітуватися про виконання завдань можна під час консультацій, одночасно при цьому з'ясувати незрозумілі моменти, задати запитання викладачу.

Перескладання модульних контрольних робіт заборонено. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.

Рекомендована література та Інтернет-ресурси

Основна

1. Волошина Т.В. Лінійна алгебра : навч. посіб. Луцьк: Вежа-Друк, 2021. 312 с.
2. Калужнін Л.А., Вишенський В.А., Шуб Ц.О. Лінійні простори : підручник. К. : ВПЦ «Київський університет», 2010. 384 с.
3. Чарін В.С. Лінійна алгебра : навч. посіб. К. : Техніка, 2004. 416 с.
4. Дистанційний курс <https://moodle-cs.vnu.edu.ua/course/view.php?id=13>

Додаткова

1. Андрійчук В.І., Забавський Б.В. Лінійна алгебра : навч. посіб. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 226 с.
2. Алексеева І.В., Гайдей В.О., Диховничий О.О., Федорова Л.Б. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Практикум. Конспект лекцій. К.: НТУУ «КПІ», 2014. 302 с.
3. Безущак О.О., Ганюшкін О.Г., Кочубінська Є.А. Навчальний посібник з лінійної алгебри для студентів механіко-математичного факультету. К.: ВПЦ «Київський університет», 2019. 224 с.
4. Бондарчук Ю.В., Олійник Б.В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: навч. посіб. К. : Києво-Могилянська академія, 2010. 176 с.

5. Волошина Т.В. Вибрані питання лінійної алгебри та аналітичної геометрії : навч. посіб. для студ. спец. «Інформатика». Луцьк: РВВ ВНУ імені Лесі Українки, 2010. 116 с.
6. Ілляшенко В.Я., Кремінь В.М. Аналітична геометрія та лінійна алгебра : навч.-метод. посіб. Ч. 2. Комплексні числа і многочлени. Луцьк: РВВ ВНУ імені Лесі Українки, 2010. 95 с.
7. Панасенко О.Б. Лекції з лінійної алгебри: електрон. навч. посіб. Вінниця, 2015. 273 с.
8. Романів О.М. Лінійна алгебра : навч. посіб. Львів: І.Е. Чижиков, 2014. 279 с.
9. Рудавський Ю.К. Збірник задач з лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Львів: Бескид Біт, 2002. 256 с.
10. Рудавський Ю.К., Костробій П.П., Луник Х.П., Уханська Д.В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: навч. підр. Львів: Бескид Біт, 2002. 262 с.

Затверджено на засіданні кафедри математичного аналізу та статистики.

протокол № 3 від 03.10. 2023 р.

Завідувач кафедри

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми



Федуник-Яремчук О.В.

Волошина Т.В.