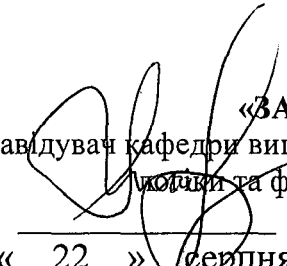


Полтавська державна аграрна академія

Кафедра вищої математики, логіки та фізики


«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри вищої математики,
логіки та фізики, професор
Шенгерій Л. М.
« 22 » серпня 2016 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вища математика

спеціальність 101 «Екологія»

галузь знань 10 «Природничі науки»

факультет «Агротехнологій та екології»

Полтава
2016 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика» для студентів спеціальності 101 «Екологія».

Розробник: Овсієнко Ю.І., доцент кафедри вищої математики, логіки та фізики, к.п.н., доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри вищої математики, логіки та фізики

Схвалено науково-методичною радою спеціальності «Екологія».

Протокол від 1 вересня 2016 року № 2

«1» вересня 2016 року Голова  (підпис) (Шокало Я.С.)

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Загальна кількість годин -	90	
Кількість кредитів –	3	
Місце в індивідуальному навчальному плані студента (обов'язкова чи вибіркова)	обов'язкова	
Рік навчання (курс)	1	
Семестр	2	
Лекції (годин)	16	
Практичні (семінарські) (годин)	14	
Лабораторні (годин)	-	
Самостійна робота (годин)	60	
в т. ч. індивідуальні завдання (вказати вид) (годин)		
Вид підсумкового контролю	іспит	

2. Заплановані результати навчання

Мета навчальної дисципліни «Вища математика» полягає у формуванні у майбутніх фахівців умінь і навичок опанування сучасним математичним апаратом, необхідним для аналізу і розв'язування прикладних агроекологічних задач, логічного та алгоритмічного мислення, сприянні формуванню у студентів наукового світогляду; забезпеченні фундаментального засвоєння теоретичного курсу, що включає вивчення основних положень лінійної алгебри, диференціального та інтегрального числення, звичайних диференціальних рівнянь, теорії імовірності та узагальнення можливостей практичного використання вивчених методів у процесі розв'язування практичних задач у конкретній науково-практичній діяльності.

Завдання навчальної дисципліни «Вища математика» є ознайомлення студентів з основами математичного апарату, необхідними для розв'язування теоретичних і практичних задач; вироблення навичок математичного дослідження прикладних задач; прищеплення студентам уміння самостійно вивчати навчальну літературу з вищої математики та прикладних питань.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми у здобувачів вищої освіти має бути сформовані наступні *компетентності*:

загальні:

- здатність діяти соціально відповідально та свідомо;
- здатність працювати в команді, використовуючи навички міжособистісної взаємодії;
- здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;

фахові:

- здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук;

програмні результати навчання:

- поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень;
- підвищувати професійний рівень шляхом продовження формальної освіти та самоосвіти.

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Означення визначника, правила обчислення визначників: другого, третього та вищих порядків (правило трикутників, теорема Лапласа). Властивості визначників. Означення, типи матриць. Основні особливі матриці (квадратна, трикутна, діагональна, одинична). Дії над матрицями: додавання, множення матриці на число, на матрицю, їх властивості. Транспонування

матриці. Поняття оберненої матриці, властивості операції обернення матриці. Обчислення оберненої матриці.

Поняття системи лінійних алгебраїчних рівнянь, розгорнута та матрична форми її запису. Розв'язок, класифікації систем лінійних алгебраїчних рівнянь: сумісні та несумісні системи, визначені та невизначені системи. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою оберненої матриці, за формулами Крамера. Еквівалентні перетворення, метод Гаусса послідовного вилучення змінних для розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Поняття про ранг матриці та його обчислення. Теорема Кронекера-Капеллі; частинні та загальний розв'язки системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Означення вектора, типи векторів, порівняння векторів. Дії над векторами: транспонування, додавання, множення вектора на число, скалярний добуток векторів; властивості цих операцій, їх геометрична інтерпретація. Довжина (норма) вектора, її властивості. Кут між векторами. Відстань між векторами. Означення лінійного простору. Означення та основні теореми про лінійну залежність та лінійну незалежність елементів лінійного простору. Базис лінійного простору. Основні теореми про базис: єдиність розкладу, лінійна залежність елементів, кількість базисних елементів. Розмірність лінійного простору. Координати елементів простору за даним базисом. Поняття підпростору. Поняття лінійного векторного простору. Ранг скінченої системи векторів, правила його обчислення.

Прямокутна декартова система координат на площині. Рівняння прямої на площині: з кутовим коефіцієнтом, загальне, через задану точку і напрямний вектор, через дві точки, у відрізках на координатних осях, нормальне; відстань від точки до заданої прямої. Взаємне розміщення двох прямих: перетин прямих, умови паралельності та перпендикулярності, кут між прямими. Графічне розв'язування систем лінійних рівнянь або нерівностей з двома змінними. Координати точки в просторі. Загальне рівняння площини у тривимірному просторі, нормальне рівняння, через три точки. Відстань від точки до площини. Рівняння прямої у тривимірному просторі як переріз двох площин.

Канонічні рівняння еліпса, гіперболи, параболи; дослідження їх форми, властивостей. Загальне рівняння кривої другого порядку, його зведення до канонічного вигляду. Канонічні рівняння еліпсоїда, однопорожнинного та двопорожнинного гіперболоїдів, еліптичного та гіперболічного параболоїдів, конусів, циліндрів. Поняття про зведення загального рівняння поверхні другого порядку до канонічного виду.

Тема 2. Елементи диференціального й інтегрального числення функцій.

Означення функції однієї та багатьох змінних. Способи подання функції: табличний, графічний, аналітичний. Окремі спеціальні класи функцій: явні та неявні, задані параметрично, складені (задані суперпозицією). Класифікації функцій: монотонні, парні та непарні, опуклі та вгнуті, обмежені та необмежені.

Поняття числової послідовності, способи її представлення (аналітичний, рекурентний). Обмежені та необмежені числові послідовності. Збіжні числові послідовності, нескінченно малі, нескінченно великі послідовності, зв'язок між ними. Монотонні числові послідовності. Теорема Вейерштрасса про границю монотонної послідовності. Число e .

Означення границі функції в точці. Критерій Коші збіжності функції в точці. Односторонні границі функції однієї змінної. Властивості збіжних у точці функцій: обмеженість функції в околі точки збіжності, дії над збіжними функціями. Порівняння функцій. Еквівалентні функції, їх використання при знаходженні границі відношення функцій. Перша та друга важливі границі. Знаходження границь степеневих-показникових функцій. Одностороння неперервність функції однієї змінної в точці, необхідна і достатня умова неперервності, класифікація точок розриву. Локальні властивості неперервних функцій. Теореми про арифметичні дії над неперервними функціями, про неперервність суперпозиції функцій. Неперервність функції на множині.

Визначення похідної функції в точці. Геометричний і фізичний зміст похідної. Таблиця похідних елементарних функцій. Правила диференціювання. Властивості похідних. Похідна оберненої функції. Похідна складеної функції. Диференціал функції. Необхідна

умова екстремуму. Теорема Ролля про нулі похідної функції, теореми Лагранжа, Коші про скінченні прирости функції однієї змінної, їх геометрична інтерпретація. Правило Лопіталя розкриття невизначеностей.

Умови монотонності функції однієї змінної. Необхідні, достатні умови екстремуму функції однієї. Умови опуклості, угнутості, перегину функції. Асимптоти функції: вертикальні, горизонтальні, похилі. Схема повного дослідження та побудови графіка функції однієї змінної.

Частинні похідні. Геометричний і фізичний зміст частинних похідних. Диференціювання функції. Частинні похідні вищих порядків. Повний диференціал. Екстремум функції двох незалежних змінних. Найбільше та найменше значення функції двох змінних у заданій замкненій області. Метод найменших квадратів.

Поняття первісної функції та невизначеного інтегралу. Основні властивості невизначених інтегралів. Таблиця невизначених інтегралів елементарних функцій. Основні методи інтегрування: безпосереднє, заміна змінної, частинами.

Означення визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Ляйбніца. Властивості визначеного інтеграла. Інтегрування методами підстановки, частинами у визначеному інтегралі. Розв'язування геометричних задач за допомогою визначених інтегралів.

Звичайне диференціальне рівняння першого порядку; задача Коші. Теорема про існування та єдиність розв'язку диференціального рівняння першого порядку; частинний та загальний розв'язки. Рівняння з відокремленими та відокремлюваними змінними. Диференціальні рівняння, що зводяться до рівняння з відокремлюваними змінними.

Поняття про диференціальні рівняння вищих порядків і системи диференціальних рівнянь. Розв'язування лінійних диференціальних рівнянь другого порядку із сталими коефіцієнтами. Розв'язування систем лінійних диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами.

Тема 3. Випадкові події та величини. Поняття випадкової події. Класифікація подій. Відносна частота появи події. Класичне, статистичне та геометричне означення ймовірності події. Основні формули комбінаторики. Теореми додавання ймовірностей. Залежні та незалежні події. Умовні ймовірності. Теореми множення ймовірностей. Наслідки з теорем додавання та множення ймовірностей. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.

Формула Бернуллі. Біноміальний закон розподілу ймовірностей і його графік. Найімовірніше число появи події. Локальна теорема Муавра-Лапласа. Формула Пуассона. Інтегральна теорема Муавра-Лапласа, її застосування. Функція Лапласа.

Поняття випадкової величини. Дискретні та неперервні випадкові величини. Закон розподілу дискретної випадкової величини. Багатокутник розподілу. Біноміальний закон розподілу, закон розподілу Пуассона. Функція розподілу і щільність розподілу випадкової величини. Числові характеристики розподілу. Математичне сподівання і дисперсія. Теорема про середньоквадратичне відхилення. Кореляційний момент і коефіцієнт кореляції. Нормальний закон розподілу. Нормальна крива. Вплив параметрів нормального розподілу на її форму. Ймовірність попадання нормально розподіленої випадкової величини у заданий інтервал. Ймовірність заданого відхилення. Правило трьох сигм. Розподіл Ст'юдента. Закон великих чисел. Поняття про теорему Ляпунова.

Тема 4. Статистичне опрацювання вибірки. Предмет і метод математичної статистики. Завдання математичної статистики. Алгоритм первинної обробки статистичних даних. Побудова варіаційного ряду (дискретного, інтервального). Графіки варіаційних рядів, їх властивості. Обчислення статистичних показників. Оцінка числових характеристик генеральної сукупності. Перевірка гіпотези про закон розподілу. Емпірична функція розподілу. Точність та надійність оцінок. Довірчі інтервали.

Тема 5. Елементи дисперсійного та кореляційного аналізу. Статистичні гіпотези, критерії: Пірсона, Ст'юдента, Фішера. Перевірка гіпотези про закон розподілу. Порівняння середніх двох вибірок (незалежних, залежних). Дисперсійний аналіз випадкової величини.

Дисперсійний аналіз статистичних даних: однофакторний, багатфакторний. Кореляція та регресія. Коефіцієнт парної лінійної кореляції, його властивості. Рівняння парної лінійної регресії.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.		л	п	лаб	с.р.
Тема 1. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії	16	4	2	-	10					
Тема 2. Елементи диференціального й інтегрального числення функцій	26	4	4	-	18					
Тема 3. Випадкові події та величини	20	4	4	-	12					
Тема 4. Статистичне опрацювання вибірки	14	2	2	-	10					
Тема 5. Елементи дисперсійного та кореляційного аналізу	14	2	2	-	10					
Усього годин	90	16	14	-	60					
Індивідуальні завдання:										
ІСПИТ	27	-	-	-	-					

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Тема 1. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії	2	
2	Тема 2. Елементи диференціального й інтегрального числення функцій	4	
3	Тема 3. Випадкові події та величини	4	
4	Тема 4. Статистичне опрацювання вибірки	2	
5	Тема 5. Елементи дисперсійного та кореляційного аналізу	2	
	Разом	14	-

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Тема 1. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії	10	
2	Тема 2. Елементи диференціального й інтегрального числення функцій	18	
3	Тема 3. Випадкові події та величини	12	
4	Тема 4. Статистичне опрацювання вибірки	10	
5	Тема 5. Елементи дисперсійного та кореляційного аналізу	10	
	Разом	60	-

7. Методи контролю

Контроль проводиться у наступних формах: поточний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється за видами навчальної роботи:

- перевірка ведення конспекту лекцій;

- виконання вправ на практичних заняттях;
- виконання завдань математичного диктанту;
- виконання завдань самостійної роботи (опрацювання теоретичного матеріалу);
- розв’язування тестів;
- виконання завдань контрольної роботи.

Форма проведення підсумкового контролю згідно робочого та навчального плану – іспит.

8. Схема нарахування балів з навчальної дисципліни (денна форма навчання)

Назва теми	Види навчальної роботи студентів					Контрольна робота	Разом по темі
	Перевірка ведення конспекту лекцій	Виконання вправ на практичних заняттях	Виконання завдань математичного диктанту	Виконання завдань самостійної роботи (опрацювання теоретичного матеріалу)	Розв’язування тестів		
Теми							
Тема 1. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії	1	3	3	2	3	10	12
Тема 2. Елементи диференціального й інтегрального числення функцій	1	3	3	2	3		22
Тема 3. Випадкові події та величини	1	3	3	2	3		12
Тема 4. Статистичне опрацювання вибірки	1	3	3	2	3		12
Тема 5. Елементи дисперсійного та кореляційного аналізу	1	3	3	2	3		22
Всього	5	15	15	10	15	20	80
Екзамен							20
Всього							100

9. Рекомендована література

Основна

1. Барковський В. В. Вища математика для економістів / Барковський В. В., Барковська Н. В. – Київ : ЦУЛ, 2002. – 400 с.
2. Барковський В. В. Теорія ймовірностей та математична статистика / Барковський В. В., Барковська Н. В., Лопатін О. К. – Київ : ЦУЛ, 2002. – 448 с.
3. Вища математика: Збірник задач: [навч. посібн.] / [В. П. Дубовик, І. І. Юрик, І. П. Вовкодав та ін.] ; за ред. В. П. Дубовика, І. І. Юрика. – К. : А.С.К., 2001. – 480 с.
4. Вища математика. У 3 частинах: [навч. посібн.] / [Лавренчук В. П., Готинчан Т. І., Дронь В. С., Кондур О. С.]. – [2-е вид., стереот.]. – Чернівці : Рута, 2002. – 208 с.
5. Герасимчук В. С. Повний курс вищої математики у прикладних задачах / В. С. Герасимчук, Г. С. Васильченко. В. І. Кравцов. – К. : Книги України, ЛТД, 2010. Т. 1-3.
6. Дубовик В. П. Вища математика: [навч. посібн.] / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. – К. : А.С.К., 2001. – 648 с.
7. Дюженкова Л. І. Вища математика. Приклади і задачі / Л. І. Дюженкова, О. Ю. Дюженкова, Г. О. Михалін. – К., 2002. – 622 с.
8. Коваленко І. П. Вища математика. Навчальний посібник. – К. : Вища школа, 2006. – 343 с.
9. Кривуца В. Г. Вища математика. Практикум: Навчальний посібник / Кривуца В. Г., Барковський В. В., Барковська Н. В. – Київ: Центр навчальної літератури, 2005. – 536 с.
10. Мартиненко В. С. Збірник задач з вищої математики. Ч. I, II – К. : КНТЕУ, 2000. – 210 с.
11. Пак В. В. Вища математика: [підручник] / В. В. Пак, Ю. Л. Носенко. – Д. : В-тво «Сталкер», 2003. – 496 с.
12. Флегантов Л. О. Вища математика. Курс лекцій для економічних спеціальностей: Навчальний посібник / Л. О. Флегантов, В. М. Яворська, К. Е. Яворський – Полтава, 2009. – 280 с.

Додаткова

1. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [учеб. пособие для вузов] / В. Е. Гмурман. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1979. – 400 с.
2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [учеб. пособие для вузов] / В. Е. Гмурман. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1977. – 479 с.
3. Гроссман С. Математика для биологов / С. Гроссман, Дж. Тернер; пер. с англ., предисл. и коммент. Ю. М. Свиржева. – М. : Высшая школа, 1983. – 383 с.
4. Зайцев И. А. Высшая математика: [учеб. для неинж. спец. с.-х. вузов] / И. А. Зайцев. – М. : Высшая шк., 1991. – 400 с.
5. Засуха В. А. Прикладна математика: [підручник] / В. А. Засуха, В. П. Лисенко, Б. Л. Голуб. – К. : Арістей, 2004. – 228 с.
6. Франс Дж. Математические модели в сельском хозяйстве / Дж. Франс, Дж. Х. М. Торнли ; пер. с англ. А.С. Каменского; под ред. Ф.И. Ерешко; предисл. Ф.И. Ерешко и А. С. Каменского. – М. : Агропромиздат, 1987. – 400 с.

Інформаційні ресурси

1. Образовательный математический сайт Exponenta.ru для студентов, изучающих высшую математику и для преподавателей математики. – Режим доступа 1.09.2014: <http://www.exponenta.ru/>
2. Web-in-Math [Електронний ресурс]. – Режим доступа : <http://web-in-math.blogspot.com>
3. Wolfram|Alpha по-русски [Електронний ресурс]. – Режим доступа : <http://wolframalpha-ru.blogspot.com>