

**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ ПІДРОЗДІЛ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

«НІЖИНСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ»

**ВІДДІЛЕННЯ ТЕХНІЧНО-ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ ТА ЗАСОБІВ
АВТОМАТИЗАЦІЇ**

КАФЕДРА АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ЕЛЕКТРОІНЖЕНЕРІЇ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора
з навчально-виховної роботи
Т.В. Шеїн
2019 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЧИСЛОВІ МЕТОДИ

Спеціальність (освітня програма) 151 Автоматизація та
комп'ютерно- інтегровані технології

Ніжин – 2019

Робоча програма "Числові методи" для студентів спеціальності 151
Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Розробник: к.т.н., доцент Муквич М.М., викладач циклової комісії
загальноосвітніх дисциплін


Робоча програма затверджена на засіданні кафедри автоматизації та
електроінженерії

Протокол від «29» серпня 2019 р. № 01.

Завідувач кафедри  (В.Г. Кістень)
«29» серпня 2019 р.

Схвалено начальсько-методичною радою відділення «Відділення технічно-
енергетичних систем та засобів автоматизації»

Протокол від «29» серпня 2019 р. № 01.

Голова начальсько-методичної ради  (Ландик О.Г.)
«29» серпня 2019 р.

Опис навчальної дисципліни

Числові методи

Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	15 Автоматизація та приладобудування	
Спеціальність	151 Автоматизація та комп'ютерно - інтегровані технології	
Освітній ступінь	Бакалавр	
Мова навчання	Українська	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Нормативна	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	3	
Форма контролю	Екзамен – 2 семестр	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Рік підготовки	1	
Семестр	II	
Лекційні заняття	34	
Семінарські, практичні заняття	20	
Лабораторні заняття	14	
Самостійна робота	22	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання:		
аудиторних	4,5	
самостійної роботи студента –	1,5	

Передумови для вивчення дисципліни

Дисципліни, що передують вивченню дисципліни	Дисципліни, в яких використовуються матеріали дисципліни
Вища математика	Основи наукових досліджень
	Теоретичні основи автоматики
	Моделювання і оптимізація систем керування
	Електротехнології в АПК

Структура навчальної дисципліни

Назва розділу, модуля і теми	Кількість годин				
	всього	теоретичні	лабораторні	практичні	самостійне вивчення
МОДУЛЬ 1					
ЕЛЕМЕНТИ ОПЕРАЦІЙНОГО ЧИСЛЕННЯ					
1.1. Функції комплексної змінної. Перетворення Лапласа. Оригінал і зображення.	5	2			3
1.2. Основні властивості перетворення Лапласа.	5	2			3
1.3. Знаходження зображень деяких функцій. Таблиця відповідності між оригіналами і зображеннями.	5	2		2	1
1.4. Знаходження оригіналу за даним зображенням.	5	2		2	1
1.5. Застосування елементів операційного числення при розв'язуванні лінійних диференціальних рівнянь із початковими умовами.	5	2		2	1
1.6. Застосування елементів операційного числення при розв'язуванні систем диференціальних рівнянь.	5	2		2	1
Разом за 1 модуль	30	12		8	10
МОДУЛЬ 2					
ЧИСЛОВІ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ РЯДИ					
2.1. Поняття числового ряду. Основні властивості числових рядів. Необхідна умова збіжності.	4	2		2	
2.2. Достатні ознаки збіжності знакоподатних рядів.	4	2		2	
2.3. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжність.	3	2		1	
2.4. Функціональні ряди, поняття рівномірної збіжності. Степеневі ряди та їх властивості. Теорема Абеля. Область збіжності степеневого ряду.	4	2		1	1
2.5. Ряд Тейлора. Розкладання основних елементарних функцій у ряд Маклорена.	3	2		1	
2.6. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.	3	2		1	
2.7. Гармонічні коливання. Тригонометричний ряд Фур'є, коефіцієнти Фур'є.	4	2		2	
2.8. Розклад у ряд Фур'є 2π – періодичних функцій. Розклад у ряд Фур'є кусково-монотонної 2ℓ – періодичної функції.	5	2		2	1
Разом за 2 модуль	30	16		12	2

МОДУЛЬ 3					
ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ НАБЛИЖЕНИХ ОБЧИСЛЕНЬ					
3.1. Методи розв'язування нелінійних рівнянь із однією змінною.	8	2	4		2
3.2. Інтерполювання та екстраполювання функцій. Наближене обчислення визначених інтегралів. Чисельні методи розв'язування звичайних диференціальних рівнянь: метод Ейлера та Рунге-Кутта.	12	2	8		2
3.3. Згладжування експериментальних залежностей методом найменших квадратів.	10	2	2		6
Разом за 3 модуль	30	6	14		10
Разом	90	34	14	20	22

Назви тем практичних занять

№	Назва теми	Год.
II семестр (20 год.)		
Модуль 1. Елементи операційного числення (8 год.)		
1.	Знаходження зображень елементарних функцій при перетворенні Лапласа.	2
2.	Знаходження оригіналу за даним зображенням.	2
3.	Застосування перетворення Лапласа при розв'язуванні лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь другого порядку із сталими коефіцієнтами.	2
4.	Застосування перетворення Лапласа при розв'язуванні систем диференціальних рівнянь. Модульна контрольна робота № 1.	2
Модуль 2. Числові та функціональні ряди (12 год.)		
5.	Дослідження еталонних числових рядів. Застосування необхідної умови збіжності числового ряду.	2
6.	Дослідження на збіжність знакододатних числових рядів користуючись достатніми ознаками збіжності.	2
7.	Дослідження знакозмінних числових рядів на абсолютну і умовну збіжність. Застосування ознаки Лейбніца. Знаходження області збіжності степеневого ряду. Самостійна робота.	2
8.	Застосування ряду Тейлора до наближених обчислень. Наближене інтегрування диференціальних рівнянь.	2
9.	Гармонічні коливання, проста гармоніка. Розклад у ряд Фур'є 2π – періодичних функцій. Розклад у ряд Фур'є 2π – періодичних парних і непарних функцій.	2

№	Назва теми	Год.
10.	Розклад у ряд Фур'є кусково-монотонної 2ℓ – періодичної функції. Модульна контрольна робота № 2.	2
Усього		20

Назви тем лабораторних занять

№	Назва теми	Год.
Модуль 3. Чисельні методи наближених обчислень (14 год.)		
1.	Розв'язування нелінійних рівнянь із однією змінною методом поділу відрізка пополам та методом хорд у середовищі програми Excel.	2
2.	Розв'язування нелінійних рівнянь із однією змінною методом дотичних та комбінованим методом хорд і дотичних у середовищі програми Excel.	2
3.	Інтерполювання функцій за допомогою многочлена Лагранжа у середовищі програми Excel.	2
4.	Обчислення значень функцій за допомогою інтерполяційної формули Ньютона.	2
5.	Наближене обчислення визначених інтегралів у середовищі програми Excel.	2
6.	Чисельні методи розв'язування звичайних диференціальних рівнянь.	2
7.	Згладжування експериментальних залежностей методом найменших квадратів.	2

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є:

- формування особистості студентів, розвиток їх інтелекту та здібностей до логічного та алгоритмічного мислення;
- ознайомлення з методами наближених обчислень, необхідних для розв'язування теоретичних і практичних задач;
- вироблення навичок математичного дослідження прикладних інженерних задач, побудови математичних моделей;
- прищеплення навиків самостійного вивчення літератури з математики та її прикладних питань;
- необхідна математична підготовка та отримання знань для вивчення інших дисциплін математичного циклу.

Робоча програма з дисципліни розрахована на 90 годин і складається із 17 тем, які охоплюють навчальний матеріал. 22 години від загального обсягу відводяться на самостійне опрацювання студентами теоретичного матеріалу з

дисципліни, що вивчається. 68 годин – аудиторні заняття лекційного типу, практичні і лабораторні заняття.

У процесі навчання дисципліни використовуються форми контролю:

- поточний контроль: усне опитування (індивідуальне, фронтальне, групове), бесіда із залученням життєвого досвіду студентів, з'ясуванням їх особистої позиції, з урахуванням їх власної ролі в життєдіяльності коледжу; комп'ютерне тестування, виконання практичних завдань;

- підсумковий контроль: тестування.

3. Очікувані результати навчання з дисципліни

Здобувач вищої освіти повинен:

Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації.

Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

Майбутній фахівець повинен мати наступні компетенції:

Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.

Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування

4. Критерії оцінювання

Критерії оцінки виконання навчальних завдань є одним з основних способів перевірки знань, умінь і навичок студентів з дисципліни “**Числові методи**”. При оцінці завдань за основу слід брати повноту і правильність їх виконання. Необхідно враховувати такі вміння і навички студентів:

- диференціювати, інтегрувати та уніфікувати отримані знання;
- викладати матеріал логічно й послідовно;

– користуватися правовою літературою.

Поточний контроль			Рейтинг з навчальної роботи $R_{НР}$	Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$	Рейтинг штрафний $R_{ШТР}$	Підсумкова атестація (екзамен)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3					
0-100	0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

Відповідно до «Положення про кредитно-модульну систему навчання у Ніжинському агротехнічному коледжі» навчальний матеріал дисципліни «Вища математика» поділено на 3 змістові модулі, обсягом:

I мод. – 1 кредит ECTS

II мод. – 1 кредит ECTS

III мод. – 1 кредит ECTS

Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи. Кожний змістовий модуль теж оцінюється за 100 бальною шкалою.

На рейтинг з навчальної роботи за рішенням кафедри може впливати рейтинг з додаткової роботи - до 10 балів і рейтинг штрафний (з від'ємним знаком) - до 5 балів.

Рейтинг студента з навчальної роботи $R_{НР}$ визначається за формулою

$$R_{НР} = \frac{0,7 (R_{ОМ}^{(1)} \cdot 1,0 + R_{ОМ}^{(2)} \cdot 1,0 + R_{ОМ}^{(3)} \cdot 1,0)}{3} + R_{ДР} - R_{ШТР},$$

де $R_{ОМ}^{(1)}, \dots, R_{ОМ}^{(3)}$ – рейтингові оцінки відповідно 1-го ... 3-го змістового модулів за 100-бальною шкалою;

1,0 – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для кожного змістового модуля;

3 – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни;

$R_{ДР}, R_{ШТР}$ – відповідно рейтинг з додаткової роботи і рейтинг штрафний.

Рейтинг з додаткової роботи $R_{ДР}$ додається до $R_{НР}$ і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань студентів з дисципліни.

Рейтинг штрафний $R_{ШТР}$ не перевищує 5 балів і віднімається від $R_{НР}$. Він визначається лектором і вводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи.

Студенти, які набрали з навчальної роботи 60 і більше балів, можуть не складати екзамен, а отримати екзаменаційну оцінку “Автоматично”, відповідно до набраної кількості балів, переведених в національну оцінку та оцінку ECTS. У такому випадку рейтинг студента з дисципліни $R_{ДИС}$ дорівнює його рейтингу з навчальної роботи

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}}$$

Якщо студент бажає підвищити свій рейтинг і покращити оцінку з дисципліни, він має пройти семестрову атестацію – скласти екзамен. Останню в обов'язковому порядку проходять студенти, які з навчальної роботи набрали менше, ніж 60 балів. Для допуску до атестації студент має набрати не менше 60 балів з кожного змістового модуля, а загалом – не менше, ніж 42 бали з навчальної роботи.

Рейтинг студента з атестації R_{AT} визначається за 100–бальною шкалою. Якщо на екзамені з дисципліни студент набрав менше 60 балів, то вони йому не зараховуються – не додаються до набраних балів з навчальної роботи, і за студентом зберігається рейтинг (оцінка), визначений за наведеною вище формулою.

В іншому випадку рейтинг студента з дисципліни $R_{\text{дис}}$ обчислюється за формулою:

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + 0,3 \cdot R_{AT}$$

Рейтинг студента з дисципліни переводиться в національну оцінку та оцінку ECTS.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Національна оцінка записується у залікову книжку студента, а оцінка ECTS - журнал рейтингової оцінки знань студента.

К Р И Т Е Р І Ї

оцінки знань на етапах проміжного та підсумкового контролю знань студентів з дисципліни “Числові методи”

Проміжний контроль знань студентів здійснюється регулярно на лекційних і практичних заняттях шляхом їх опитування з пройденого матеріалу. Підсумковий контроль знань здійснюється **на екзамені**.

Оцінка **"Відмінно"** виставляється студенту, який протягом семестру систематично працював, на екзамені показав різнобічні та глибокі знання програмного матеріалу, вміє вільно виконувати завдання, що передбачені програмою, засвоїв основну та знайомий з додатковою літературою, відчуває взаємозв'язок окремих розділів дисципліни, їх значення для майбутньої професії, виявив творчі здібності в розумінні та використанні навчально- програмного матеріалу, проявив здатність до самостійного оновлення і поповнення знань.

Оцінка **"Добре"** виставляється студенту, який виявив повне знання навчально-програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу, що рекомендована програмою, показав стійкий характер знань з дисципліни і здатний до їх самостійного поповнення та поновлення у ході подальшого навчання та професійної діяльності.

Оцінка **"Задовільно"** виставляється студенту, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та наступної роботи за професією, справляється з виконанням завдань, передбачених програмою, допустив окремі похибки у відповіді на екзамені та при виконання екзаменаційних завдань, але володіє необхідними знаннями для їх подолання під керівництвом науково- педагогічного працівника.

Оцінка **"Незадовільно "** виставляється студенту, який не виявив достатніх знань основного навчально-програмного матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може без допомоги науково-педагогічного працівника використати знання при подальшому навчанні, не спромігся оволодіти навичками самостійної роботи.

5. Засоби оцінювання та діагностування

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання дисципліни «Вища математика» є залік та іспит, реферати, презентації результатів виконаних завдань та досліджень, презентації та виступи на наукових заходах, завдання на реальних об'єктах.

6. Методами демонстрування результатів навчання можуть бути:

1. Плакати, довідники, мультимедійні презентації.
2. Лабораторні стенди.

7. Рекомендована література

Методичне забезпечення

1. Муквич М.М. ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА: навчальний посібник для самостійної роботи студентів технічних спеціальностей / Муквич М.М. – Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М, 2015. – 120 с.
2. Чисельні методи в Excel: методичні вказівки та контрольні завдання для самостійної роботи / Укл.: Т.В. Лісова. – Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2013.– 35 с.

Основна література

1. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посібник / В.П. Дубовик, І.І. Юрик. – К.: Вища шк., 2004. – 648 с.
2. Навчально-методичний посібник для вивчення дисципліни "Вища математика". Розділ "Ряди" [І.М. Суліма, І.І. Ковтун, В.М. Яковенко та ін.] . – К.: НАУ, 2003. – 77 с.
3. Вища математика. Збірник задач: навч. посібник / [Дубовик В.П., Юрик І.І., Вовкодав І.П. та ін.]; за ред. В.П. Дубовика, І.І. Юрика. – К.: АСК, 2001. – 480с.
4. Григоренко Я.М., Панкратова Н.Д. Обчислювальні методи в задачах прикладної математики. – К.: Либідь, 2005. – 280 с.

Додаткова література

1. Шкіль М.І. Вища математика / М.І. Шкіль, Т.В. Колесник. – К: Вища шк., 1986. – 512 с.
2. Шестаков А.А. Курс высшей математики: Учеб. для студентов вузов / А.А. Шестаков, И.А. Малышева, Д.П. Полозков; под ред. А.А. Шестакова. – М.: Высш. шк., 1987. – 320 с.
3. Бугір М.К. Математика для економістів: посібник / Бугір М.К. – К.: Видавничий центр «Академія», 2003. – 520 с. (Альма матер).
4. Лященко М. Я., Головань М.С. Чисельні методи. – К.: Либідь, 2006. – 288с.

