

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет інженерно-технологічний
Кафедра вищої математики та фізики

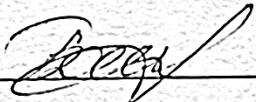
Робоча програма (силабус) освітнього компонента
Математичні методи в агроінженерних розрахунках
(вибірковий)

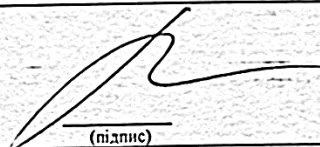
Реалізується в межах освітньої програми:
освітньо-професійна програма
«Агроінженерія»

за спеціальністю Н7 Агроінженерія

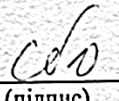
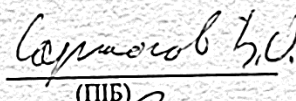
на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

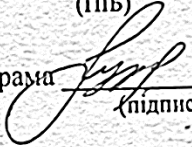

Суми – 2026


Розробник:  Борозенець Н.С., канд. пед. наук, доцент
(підпис) (прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

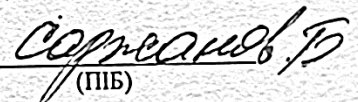
Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри вищої математики та фізики	протокол від 02.06.2026 № 13
	Завідувач кафедри <u></u> Гересименко В.О. (підпис) (прізвище, ініціали)

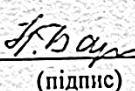
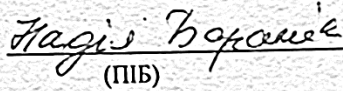
Погоджено:

Гарант освітньої програми  
(підпис) (ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма  
(підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана: 
(ПІБ)


(ПІБ)

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації  
(підпис) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 05.06. 2026 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1	Назва ОК	Робоча програма (силабус) навчальної дисципліни «Математичні методи в агроінженерних розрахунках»		
2	Факультет/кафедра	Факультет інженерно-технологічний Кафедра вищої математики та фізики		
3	Статус ОК	Вибірковий		
4	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)			
5	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркового ОК)	освітньо-професійної програми «Агроінженерія» за спеціальністю <i>H7 Агроінженерія</i>		
6	Семестр та тривалість вивчення	6 семестр для здобувачів скороченого терміну навчання		
7	Кількість кредитів ЄКТС	5		
8	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)		Самостійна робота
		Лекції 24	Практичні 24	102
9	Мова навчання	українська		
10	Викладач	Борозенець Наталія Сергіївна		
11	Контактна інформація	Ауд. 412 м, bnataliya3009@gmail.com		
12	Загальний опис освітнього компонента	Освітній компонент спрямований на формування у здобувачів освіти фундаментальних математичних знань і практичних умінь, необхідних для виконання агроінженерних розрахунків та моделювання виробничих процесів. Курс поєднує базові розділи математичного аналізу з прикладними завданнями аграрного виробництва. Дисципліна розвиває аналітичне та алгоритмічне мислення і забезпечує математичну основу для подальшого вивчення фахових компонентів агроінженерії.		
13	Мета освітнього компонента	Метою дисципліни є формування у здобувачів освіти системи математичних знань і практичних умінь, необхідних для виконання агроінженерних розрахунків, моделювання та аналізу технічних і технологічних процесів в аграрному виробництві; опанування методів математичного аналізу; розвиток аналітичного й алгоритмічного мислення та здатності застосовувати математичний апарат для прийняття обґрунтованих професійних рішень.		
14	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Освітній компонент базується на курсі математики, що вивчається в середній школі та курсі вищої математики, що вивчається у коледжах. Освітній компонент є основою сучасного абстрактного математичного мислення, математичної культури та надає необхідні знання та навички для опанування фахових дисциплін. Обмеження відсутні.		
15	Політика академічної доброчесності	Усі індивідуальні та самостійні роботи перевіряються на академічну благочесність. Списування під час контрольних		

		<p>робіт та екзаменів заборонені (у т. ч. із використанням мобільних пристроїв).</p> <p>Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в онлайн формі (змішана форма навчання) за погодженням із керівником курсу.</p> <p>Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-20 балів).</p> <p>Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).</p>
16	Ключові слова	Математичні методи, вища математика, результати навчання, здобувачі освіти, агроінженерія
17	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=4078

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	Як оцінюється РНД
ДРН1. Опанувати основи диференціального числення для аналізу технічних і технологічних процесів в аграрному виробництві: навчитися знаходити границі та досліджувати функції на неперервність, обчислювати похідні та частинні похідні, застосовувати їх для дослідження поведінки функцій і визначення області допустимих значень параметрів систем. Особлива увага приділяється інтерпретації похідної як характеристики швидкості зміни показників роботи машин і процесів, що дозволяє встановлювати залежності між зміною окремих параметрів і ефективністю функціонування агроінженерних систем.	Виконання та захист звітів практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору.
ДРН2. Уміти використовувати методи інтегрування для аналізу технічних і технологічних процесів в агроінженерії: навчитися обчислювати невизначені інтеграли методом підстановки та частинами, розкласти раціональні дроби на елементарні та інтегрувати їх; обчислювати визначені інтеграли; застосувати визначені інтеграли для обчислення площ плоских фігур, об'ємів і площ поверхонь тіл обертання, довжини дуг кривих, координат центру тяжіння, що дозволяє використовувати математичні методи для економічних та технологічних розрахунків у сфері агроінженерії.	Виконання та захист звітів практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору.
ДРН3. Знати основні поняття теми «Диференціальні рівняння» та розрізнати їхні типи, визначати необхідні підстановки та зводити рівняння до форми з відокремленими змінними. Набути навичок розв'язування диференціальних рівнянь другого порядку, зокрема неповних та лінійних із сталими коефіцієнтами. Особлива увага приділяється застосуванню диференціальних рівнянь для моделювання та розв'язання практичних завдань у сфері агроінженерії.	Виконання та захист звітів практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору.

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Рекомендова на література
	Аудиторна робота		Самостій на робота	
	Лк	П.з.		
Тема 1. Математичний аналіз у моделюванні агроінженерних процесів. Роль математичного аналізу в агроінженерії. Функції та математичні моделі технічних процесів. Послідовності та границі в прогнозуванні параметрів агросистем. Аналіз зміни продуктивності техніки, витрат пального та ресурсів. Приклади математичного моделювання в точному землеробстві.	2	2	8	1.1.; 1.2.; 1.3.; 1.4.; 1.5.; 1.6.; 1.7.; 2.4.; 3.1.; 3.2.; 3.3.
Тема 2. Неперервність функції та аналіз стабільності агротехнологічних процесів. Границя та неперервність функції. Неперервні процеси в агроінженерних системах. Аналіз режимів роботи систем вентиляції, зрошення та сушіння. Стабільність роботи сільськогосподарської техніки. Дослідження функціональних залежностей у виробничих процесах.	2	2	8	1.1.; 1.2.; 1.3.; 1.4.; 1.5.; 1.6.; 1.7.; 2.4.; 3.1.; 3.2.; 3.3.
Тема 3. Похідна функції у задачах контролю продуктивності агротехніки. Поняття похідної та її фізичний зміст. Швидкість зміни технічних параметрів. Аналіз руху сільськогосподарських машин. Визначення продуктивності посівних і збиральних агрегатів. Правила диференціювання в інженерних задачах.	2	2	8	1.1.; 1.2.; 1.3.; 1.4.; 1.5.; 1.6.; 1.7.; 2.4.; 3.1.; 3.2.; 3.3.
Тема 4. Похідні вищих порядків та оптимізація роботи агроінженерних систем. Похідні другого і вищих порядків. Прискорення та динаміка роботи машин. Екстремуми функцій у задачах оптимізації. Мінімізація витрат пального та енергоресурсів. Аналіз навантажень і зношування деталей техніки.	2	2	8	1.1.; 1.2.; 1.3.; 1.4.; 1.5.; 1.6.; 1.7.; 2.4.; 3.1.; 3.2.; 3.3.
Тема 5. Дослідження функцій у задачах аграрного виробництва. Монотонність, екстремуми та опуклість функцій. Побудова графіків функцій. Оптимізація технологічних режимів. Аналіз ефективності агротехнологічних процесів. Математичні моделі продуктивності агровиробництва.	2	2	8	1.1.; 1.2.; 1.3.; 1.4.; 1.5.; 1.6.; 1.7.; 2.4.; 3.1.; 3.2.; 3.3.

<p>Тема 6. Невизначений інтеграл у технічних розрахунках агроінженерії. Первісна та невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування. Метод інтегрування частинами та підстановкою. Математичне моделювання коливальних процесів</p> <p>Застосування інтегралів у технічних системах.</p>	2	2	8	1.1.; 1.2.; 1.3.; 1.4.; 1.5.; 1.6.; 1.7.; 2.1.; 3.1.; 3.2.; 3.3.
<p>Тема 7. Методи інтегрування у задачах механізації та енергетики агровиробництва. Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій. Розрахунок накопичення енергії та витрат пального. Розрахунок параметрів приводів і механізмів. Інтегральні методи в аграрній техніці.</p>	2	2	8	1.1.; 1.2.; 1.3.; 1.4.; 1.5.; 1.6.; 1.7.; 2.1.; 3.1.; 3.3.
<p>Тема 8. Визначений інтеграл у задачах геометричних та виробничих розрахунків. Визначений інтеграл і формула Ньютона–Лейбніца. Обчислення площ земельних ділянок. Розрахунок об'ємів резервуарів, бункерів і сховищ. Визначення довжин траєкторій руху техніки. Геометричні застосування визначеного інтеграла.</p>	2	2	10	1.1.; 1.2.; 1.3.; 1.4.; 1.5.; 1.6.; 1.7.; 2.1.; 3.1.; 3.2.; 3.3.
<p>Тема 9. Застосування визначеного інтеграла в енергетичних і технологічних процесах. Обчислення роботи та енергетичних витрат. Розрахунок витрат пального й електроенергії. Аналіз продуктивності агротехнічних систем. Інтегральні моделі технологічних процесів. Практичні задачі агроінженерії</p>	2	2	10	1.1.; 1.2.; 1.3.; 1.4.; 1.5.; 1.6.; 1.7.; 2.1.; 3.1.; 3.2.; 3.3.
<p>Тема 10. Диференціальні рівняння першого порядку в моделюванні агротехнологічних процесів. Основні поняття диференціальних рівнянь. Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні та лінійні рівняння. Моделювання процесів сушіння, нагрівання та охолодження. Аналіз змін вологості та температури.</p>	2	2	8	1.1.; 1.2.; 1.3.; 1.4.; 1.5.; 1.6.; 1.7.; 2.2.; 2.3.; 3.1.; 3.2.; 3.3.
<p>Тема 11. Прикладні задачі з диференціальних рівнянь у агроінженерії. Математичні моделі подачі добрив і зрошення. Динаміка технологічних процесів. Моделювання зміни технічного стану машин. Аналіз</p>	2	2	8	1.1.; 1.2.; 1.3.; 1.4.; 1.5.; 1.6.; 1.7.; 2.2.; 2.3.; 3.1.; 3.2.; 3.3.

експлуатаційних процесів. Використання диференціальних рівнянь у системах автоматизації.				
Тема 12. Диференціальні рівняння другого порядку в аналізі динаміки агромашин. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку. Рівняння з постійними коефіцієнтами. Коливальні процеси в агротехнічних системах. Аналіз роботи приводів, підвісок і механізмів. Перехідні процеси в системах автоматичного керування агротехнікою.	2	2	10	1.1.; 1.2.; 1.3.; 1.4.; 1.5.; 1.6.; 1.7.; 2.2.; 2.3.; 3.1.; 3.2.; 3.3.
Всього	24	24	102	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять</u> , консультацій)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин
1. Знаходити границі функцій, досліджувати їх на неперервність. Обчислювати похідні функцій; проводити дослідження функцій за допомогою похідних. Розширити знання з диференціального числення. Сформулювати поняття економічного, геометричного та механічного змісту похідної. Навчити знаходити залежність між зміною компоненти процесу і самим процесом.	Лекції (тематичні, міні-лекції); практичні заняття (модульне, контекстне, проблемне навчання, повне засвоєння знань, дистанційне навчання); проблемний виклад навчального матеріалу, дослідницький метод, практичні методи (вправи).	20	Опрацювання навчального матеріалу за допомогою підручників та Інтернет-ресурсів; виконання типово-графічних та індивідуальних завдань; науково-дослідна робота; підготовка до модульного контролю.	40
2. Обчислювати невизначені інтеграли;; обчислювати визначені інтеграли за формулою Ньютона-Лейбніца. Знати та вміти застосовувати основні формули для обчислення площ плоских фігур, для різних способів задання кривої, об'єму та площі поверхонь тіл обертання, довжини дуги кривої, координати центру тяжіння плоскої пластинки. Уміти застосовувати визначений інтеграл до економічних розрахунків.	Лекції (тематичні, міні-лекції); практичні заняття (модульне, контекстне, проблемне навчання, повне засвоєння знань, дистанційне навчання); проблемний виклад навчального матеріалу, дослідницький метод, практичні методи (вправи).	16	Опрацювання навчального матеріалу за допомогою підручників та Інтернет-ресурсів; виконання типово-графічних та індивідуальних завдань; підготовка до модульного контролю.	36

3. Розрізняти типи диференціальних рівнянь, знати яку підстановку необхідно виконати, вміти звести одержане рівняння до рівняння з відокремленими змінними. Вміти розв'язувати диференційні рівняння другого порядку: неповні, лінійні з сталими коефіцієнтами. Уміти застосовувати диференціальні рівняння при розв'язанні професійних задач.	Лекції (тематичні, міні-лекції); практичні заняття (модульне, контекстне, проблемне навчання, повне засвоєння знань, дистанційне навчання); проблемний виклад навчального матеріалу, дослідницький метод, практичні методи (вправи).	12	Опрацювання навчального матеріалу за допомогою підручників та Інтернет-ресурсів; виконання типово-графічних та індивідуальних завдань; науково-дослідна робота; підготовка до модульного контролю.	26
--	--	----	--	----

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Модуль 1	50/50%	8 тиждень
2.	Модуль 2	50/50%	15 тиждень

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Модуль 1	<20 балів	21-26 балів	27-31 балів	32-35 балів
	Вимоги щодо модуля не виконано.	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті, розв'язані не усі задачі	Виконано усі вимоги модуля	Виконано усі вимоги модуля, продемонстровано креативність, вдумливість, розв'язані усі задачі.
Модуль 2	<20 балів	21-26 балів	27-31 балів	32-35 балів
	Вимоги щодо модуля не виконано.	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті, розв'язані не усі задачі	Виконано усі вимоги модуля	Виконано усі вимоги модуля, продемонстровано креативність, вдумливість, розв'язані усі задачі.
Екзамен	<18 балів	18-23 балів	24-26 балів	27-30 балів
	Відповіді на тести дані не правильно, задачі не розв'язані.	Відповіді на тести дані правильно, задачі не розв'язані або є неправильні відповіді, але розв'язана хоча б одна задача.	Відповіді на тести дані правильно, розв'язана хоча б одна задача але є неточності при розв'язуванні.	Відповіді на тести дані правильно, розв'язані усі задачі.

5.3. Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Ведення конспекту лекцій	Протягом лекції
2	Експрес-опитування на лекціях	Наприкінці лекції
3	Усне опитування на практичних заняттях	На початку чи наприкінці практичного заняття
4	Письмова самостійна робота (розв'язання задач / опитування) за матеріалом теми попереднього практичного заняття	На початку практичного заняття
5	Письмовий зворотній зв'язок від викладача за результатом виконання самостійної роботи студентом по кожній темі	Протягом 1 тижня після вивчення певної теми
№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Модульний контроль 1 (контрольна робота)	8 тиждень
2	Модульний контроль 2 (контрольна робота)	15 тиждень

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА):

Підручники, посібники:

- 1.1 Барковський В.М. Вища математика: Практикум. 2023, 536 с.
- 1.2 Борозенець Н.С., Герасименко В.О. Вища математика. Навчальний посібник. 2025. 242 с.
- 1.3 Вища математика в прикладах і задачах/ Віктор Клепко, Валентина Голець. 2020. 594 с.
- 1.4 Вища математика: підручник для здобувачів ступеня бакалавра за інженерними спеціальностями / М. Є. Дудкін, О. Ю. Дюженкова, І. В. Степахо; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 449 с.
- 1.5 Доля О.В., Турчанинова Л.І. Вища математика в прикладах і задачах. 2021. 348 с.
- 1.6 Скуратовський Р. В. Вища математика з прикладами і задачами. Підручник. К.: Національна академія управління, 2021. 232 с.
- 1.7 Панченко Н. Г., Резуненко М. Є. Вища математика: Навч. посібник. Харків: УкрДУЗТ, 2022. Ч. 1. 231 с.

Методичне забезпечення:

- 2.1. Борозенець Н.С. Вища математика. Інтегральне числення функції однієї змінної. Розв'язник для проведення практичних занять та самостійної роботи студентів 1 курсу інженерно-технологічних спеціальностей денної і заочної форм навчання / Суми: СНАУ, 2022 рік. 62 ст.
- 2.2. Вища математика. Диференціальні рівняння. Практикум для студентів 1 курсу інженерно-технологічних спеціальностей денної і заочної форм навчання // Укл.: Борозенець Н.С., Пугач В.І. Суми: СНАУ, 2018. 42 с.
- 2.3. Борозенець Н.С. Вища математика. Диференціальні рівняння. Розв'язник для проведення практичних занять та самостійної роботи студентів 1 курсу інженерно-технічних та технологічних спеціальностей денної і заочної форм навчання / Суми: СНАУ, 2023 рік. 44 ст.
- 2.4. Борозенець Н.С. Вища математика. Вступ до математичного аналізу. Розв'язник для проведення практичних занять та самостійної роботи студентів 1 курсу інженерно-технічних та технологічних спеціальностей денної і заочної форм навчання / Суми: СНАУ, 2024 рік. 30 ст.

Інші джерела

- 3.1. http://dspace.tneu.edu.ua/bitstream/316497/612/1/vm_pidr.pdf
- 3.2. <https://studfile.net/preview/5393268/>
- 3.3. http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/148/Basmanov.pdf

7. СТАТТІ:

1. Борозенець Н. С. Використання частково-пошукового та пошукового методів навчання у процесі вивчення математичних дисциплін в аграрних ЗВО. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»*. Випуск 1 (50), 2022, С. 23-27. DOI 10.24144/2524-0609.2022.50.23-26
2. Борозенець Н.С. Сутність і структура дослідницької компетентності бакалаврів з аграрних наук у процесі вивчення математичних дисциплін. *Освіта. Інноватика. Практика*. Том 10, № 7. С. 13-18. DOI: 10.31110/2616-650X-vol10i7-002
3. Борозенець Н. С. Критерії та показники сформованості дослідницької компетентності студентів аграрних ЗВО. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. 2023, №1 (138). С. 120-125. DOI: 10.32782/1995-0519.2023.1.17
4. Борозенець Н. С. Роль самоосвітньої компетентності у професійному розвитку майбутніх фахівців аграрного профілю. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2024. №7. С. 77-81 DOI: 10.59694/ped_sciences.2024.07.077
5. Борозенець Н. С. Використання проблемного методу навчання у процесі вивчення математичних дисциплін в аграрних ЗВО. *Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського*. 2024. №2 (147). С. 56-61. DOI: <https://doi.org/10.24195/2617-6688-2024-1-8>
6. Борозенець Н.С., Котелевець С.О. Міждисциплінарні зв'язки як засіб формування самоосвітньої компетентності майбутніх фахівців-аграріїв. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2025. №217. С 90-93. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2025-1-217-90-93>
7. Борозенець Н.С. Інноваційна компетентність як компонент професійної діяльності майбутніх фахівців-аграріїв. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2025. №11. С. 68-72. DOI: https://doi.org/10.59694/ped_sciences.2025.11.068
8. Борозенець, Н. (2026). Методичні аспекти використання прикладних задач у розвитку критичного мислення здобувачів освіти аграрних ЗВО. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, (222), 366-370. <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2026-1-222-366-370>
9. Борозенець, Н. С. (2026). Роль математичних дисциплін у розвитку критичного мислення здобувачів освіти аграрних ЗВО. *Наукові записки. Серія "Психолого-педагогічні науки" (Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя)*, (1), 95–102. <https://doi.org/10.31654/2663-4902-2026-PP-1-95-102>