

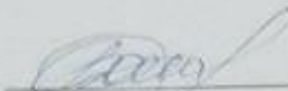
Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет інженерно-технологічний
Кафедра вищої математики


Робоча програма (силабус) освітнього компонента
Вища математика (спеціальні розділи)
(обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми:
освітньо-професійна програма
«Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

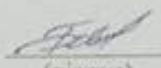
за спеціальністю 275 Транспортні технології (за видами)


на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

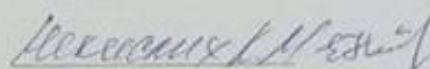
Розробник:  Борозенець Н.С., канд. пед. наук, старший викладач
(підпис) (прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри вищої математики	протокол від 16.06.2021 № 10
	Завідувач кафедри <u></u> Розуменко А.М. (підпис) (прізвище, ініціали)

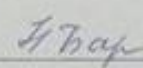
Погоджено:

Гарант освітньої програми  Хворост Т.В.
(підпис) (ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма  Добиньк М.Р.
(підпис) (ПІБ)

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

Хворост Т.В. Хворост
(ПІБ)

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

Зареєстровано в електронній базі: дата: 01 09 2021 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 «Вища математика»		
2	Факультет/кафедра	Факультет інженерно-технологічний Кафедра вищої математики		
3	Статус ОК	Обов'язковий		
4	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	освітньо-професійна програма « <i>Транспортні технології (на автомобільному транспорті)</i> » за спеціальністю 275 <i>Транспортні технології (за видами)</i>		
5	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркових ОК)			
6	Рівень НРК	перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, 6 рівень		
7	Семестр та тривалість вивчення	3 семестр, 1-15 тиждень; 4 семестр, 1-15 тиждень		
8	Кількість кредитів ЄКТС	5		
9	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)		Самостійна робота
		Лекції 30	Практичні 30	Лабораторні 16
74				
10	Мова навчання	українська		
11	Викладач	Борозенець Наталія Сергіївна		
	Контактна інформація	Ауд. 412 м, bnataliya3009@gmail.com		
12	Загальний опис освітнього компонента	Курс надає знання з теорії ймовірностей та математичної статистики, лінійного програмування. Курс дозволяє отримати практичні навички по розв'язанню професійних задач, пов'язаних із статистичним дослідженням явищ та процесів, враховуючи їх ймовірнісний характер, будувати математичні моделі задач планування виробництва, використання обладнання, транспортної задачі. Курс пропонує специфічні інструменти вирішення фахових задач щодо ймовірнісного характеру досліджуваних процесів в аграрній галузі та пропонує методи їх розв'язання за допомогою математичних моделей та математичного апарату.		
13	Мета освітнього компонента	Метою є засвоєння студентами базових математичних знань і умінь, необхідних під час розв'язування задач у професійній діяльності, забезпечення прилеглих навчальних дисциплін необхідним математичним апаратом; розвиток у студентів логічного, аналітичного та алгоритмічного мислення; формування наукового світогляду. Кількісні характеристики, отримані в результаті досліджень за допомогою статистичного аналізу, а також аналіз інформації щодо економічної інтерпретації математичної моделі транспортної задачі, дозволяють мати розширену інформацію стосовно причинно-наслідкових зв'язків та одержати стійкі параметри для забезпечення розрахунків та прогнозування агротехнологічних процесів.		
14	Передумови вивчення	Освітній компонент базується на курсі математики, що		

	ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	вивчається в середній школі та на курсі «Вища математика», що вивчається студентами у першому та другому семестрах. 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 робіт та екзаменів заборонені (у т. ч. із використанням мобільних пристроїв). 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. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-20 балів). Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
16	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=245 https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=146

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...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП)			Як оцінюється РНД
	ПРН5	ПРН23	ПРН25	
1. Розуміти предмет, завдання та значення дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика». Вміти класифікувати події та проводити операції над подіями. Знати визначення ймовірності випадкової події. Розрізняти залежні і незалежні випадкові події, умовну ймовірність та її властивості. Знати формули множення ймовірностей для залежних та незалежних випадкових подій. Мати поняття повторних незалежних спроб. Знати формулу Бернуллі для обчислення ймовірності і найімовірнішого числа. Знати локальну та інтегральну теореми Мавра-Лапласа, формулу Пуассона для малоімовірних випадкових подій.	+		+	Тести, задачі, питання
2. Знати закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин. Знати функцію розподілу ймовірностей та її властивості. Розрізняти основні характеристики випадкових величин.	+		+	Тести, задачі, питання

<p>Знати визначення дискретної випадкової величини. Розрізняти біноміальний, пуассонів, геометричний, гіпергеометричний, рівномірний закони розподілу та їх числові характеристики. Розрізняти нормальний закон розподілу, рівномірний закон, розподіл хі-квадрат, розподіл Стюдента. Знати визначення багатовимірної випадкової величини та закон її розподілу. Мати уявлення про функцію розподілу ймовірностей і щільність ймовірностей системи, їх властивості. Знати умовні закони розподілу та їх числові характеристики. Мати уявлення про кореляційну залежність.</p>				
<p>3. Володіти поняттям про генеральну та вибіркву сукупності. Мати уявлення про вибірку та статистичні розподіли вибірок. Вміти будувати гістограму і полігон для статистичних розподілів. Вміти визначати числові характеристики вибірки. Мати уявлення про емпіричні початкові і центральні моменти, асиметрію та ексцес. Вміти проводити статистичну оцінку. Оцінювати точність і надійність оцінки, визначати довірчий інтервал. Вміти формулювати статистичну гіпотезу: основну й альтернативну, просту і складну. Мати уявлення про помилки першого і другого роду. Вміти перевіряти правдивості статистичних гіпотез. Вміти шукати Тести, задачі, питання емпіричні та теоретичні частоти. Мати уявлення про критерій узгодженості Пірсона.</p>	+	+	+	Тести, задачі, питання
<p>4. Мати уявлення про математичну модель. Уміти будувати математичну модель задачі планування виробництва, задачі використання обладнання, транспортної задачі; виконувати основні етапи графічного та симплексного способу розв'язання задач математичного моделювання.</p>	+	+	+	Тести, задачі, питання

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	Самостійна робота		
	Лк	П.з.		
Модуль 1				
Тема 1. Випадкові події. Класифікація подій та їх класифікація. Операції над подіями. Елементи комбінаторики. Класичне, аксіоматичне означення ймовірності. Статистична, геометрична ймовірність. Теореми додавання та множення ймовірностей подій. Формула повної ймовірності. Формула Байеса.	2	4	6	1.1.; 1.2.; 1.3.; 1.4.; 1.5.; 1.6.; 2.1.; 2.2.; 3.1.; 3.2.
Тема 2. Схема повторних незалежних випробувань Бернуллі. Повторні незалежні випробування, схема Бернуллі. Формула Бернуллі. Найбільш ймовірне число успіхів. Локальна, інтегральна теореми Лапласа, теорема Пуассона.	2	2	6	1.1.; 1.2.; 1.3.; 1.4.; 1.5.; 1.6.; 2.1.; 2.2.; 3.1.; 3.2.
Модуль 2				
Тема 3. Дискретні випадкові величини. Поняття випадкової величини. Дискретні випадкові величини. Закон і функція розподілу дискретної випадкової величини. Числові характеристики випадкових величин та їх властивості. Основні дискретні розподіли: біноміальний, геометричний, розподіл Пуассона.	4	2	6	1.1.; 1.2.; 1.3.; 1.4.; 1.5.; 1.6.; 2.1.; 2.2.; 3.1.; 3.2.
Тема 4. Неперервні випадкові величини. Неперервні випадкові величини. Інтегральна та диференціальна функція розподілу неперервної випадкової величини. Числові характеристики. Основні неперервні розподіли: рівномірний, показниковий, нормальний. Закон великих чисел. Центральна гранична теорема.	4	4	6	1.1.; 1.2.; 1.3.; 1.4.; 1.5.; 1.6.; 2.1.; 2.2.; 3.1.; 3.2.
Тема 5. Двовимірні випадкові величини. Поняття про систему декількох випадкових величин. Двовимірна дискретна та неперервна випадкова величина, її числові характеристики. Умовні розподіли. Залежність і корельованість випадкових величин.	2	4	6	1.1.; 1.2.; 1.3.; 1.4.; 1.5.; 1.6.; 3.1.; 3.2.
Модуль 3				
Тема 6. Основні поняття і задачі математичної статистики. Точкові статистичні оцінки параметрів генеральної сукупності. Методи визначення точкових статистичних оцінок. Закони розподілу ймовірностей. Інтервальні статистичні оцінки для параметрів генеральної сукупності. Побудова довірчих інтервалів. Генеральна та	4	7	-	1.1.; 1.2.; 1.3.; 1.4.; 1.5.; 1.6.; 2.1.; 2.2.; 3.1.; 3.2.

<p>вибіркова сукупність. Вибірковий метод. Варіаційний ряд. Статистичний розподіл, емпірична функція розподілу. Полігон і гістограма. Вибіркові характеристики. Точкові статистичні оцінки параметрів генеральної сукупності. Методи визначення точкових статистичних оцінок. Закони розподілу ймовірностей \bar{x}, S^2, S. Інтервальні статистичні оцінки для параметрів генеральної сукупності. Побудова довірчого інтервалу для \bar{X}_n при відомому значенні σ, із заданою надійністю γ. Побудова довірчого інтервалу для \bar{X}_n при невідомому значенні σ, із заданою надійністю γ. Побудова довірчих інтервалів із заданою надійністю γ для D_n, σ_n. Побудова довірчого інтервалу для r_{xy} генеральної сукупності із заданою надійністю γ. Побудова довірчого інтервалу для \bar{X}_n за допомогою нерівності Чебишева із заданою надійністю γ.</p>				
<p>Тема 7. Статистичні гіпотези. Параметричні та непараметричні статистичні гіпотези. Нульова і альтернативна гіпотези. Прості і складні статистичні гіпотези. Статистичний критерій. Емпіричне значення критерію. Область прийняття гіпотези. Критична область. Критична точка. Загальний алгоритм перевірки правильності нульової гіпотези. Помилки першого та другого роду. Потужність критерію. Перевірка правильності нульової гіпотези про значення генеральної середньої. Перевірка правильності нульової гіпотези про рівність двох генеральних середніх $M(X) = M(Y)$. Малий обсяг вибірки ($n < 40$, $n' < 40$) і невідомі значення дисперсій генеральної сукупності. Перевірка правильності нульової гіпотези про рівність двох дисперсій. Перевірка правильності непараметричних статистичних гіпотез. Дискретний закон розподілу. Неперервний закон розподілу. Критерій узгодженості Пірсона.</p>	4	7	-	1.1.; 1.2.; 1.3.; 1.4.; 1.5.; 1.6.; 2.1.; 2.2.; 3.1.; 3.2.
Модуль 4				
<p>Тема 8. Загальна характеристика лінійного програмування. Основні поняття та визначення. Математична модель задачі Двоїстість в лінійному програмуванні. Постановка задачі лінійного програмування, форми її запису. Основна властивість задачі лінійного програмування. Графічний спосіб розв'язання задач лінійного програмування, деякі властивості розв'язку. Геометрична інтерпретація і графічний спосіб розв'язування</p>	4	-	8	1.7.; 1.8.; 1.9.; 2.3.; 3.3.; 3.4.

задач лінійного програмування. Теорія двоїстості в лінійному програмуванні. Постановка прямої та двоїстої задач лінійного програмування. Правила побудови математичних моделей прямої та двоїстої (симетричної) задач лінійного програмування. Симетричні та несиметричні двоїсті задачі. Постооптимальний аналіз лінійних моделей.				
Тема 9. Симплексний метод розв'язання задач ЛП. Транспортна задача ЛП. Симплекс-метод розв'язання задач лінійного програмування. Ідея методу, область визначення. Алгоритм простого (прямого) симплекс-методу. Побудова опорного (базисного) розв'язку задачі. Ознаки оптимальності опорних планів. Ознаки необмеженості цільових функцій в допустимій області. Ознаки наявності нескінченної множини оптимальних планів. Ознаки оптимальності розв'язку. Вироджені плани задачі лінійного програмування Алгоритм симплексного методу розв'язання невироджених задач лінійного програмування. Особливі випадки застосування симплекс-метода. Методика інтерпретації симплекс - таблиць. Аналіз моделі на стійкість. Модель транспортної задачі. Її особливості, відмінності від моделі ОЗЛП. Види моделей транспортних задач. Перехід від відкритих моделей до закритих. Поняття фіктивного постачальника і споживача. Методи побудови опорного плану перевезень. Алгоритми розв'язання транспортних задач. Методи побудови опорних планів. Метод північно-західного кута. Метод подвійної переваги. Метод потенціалів для перевірки планів на оптимальність. Розподільний метод перевірки плану на оптимальність.	4	-	8	1.7.; 1.8.; 1.9.; 2.3.; 3.3.; 3.4.
Всього	30	30	16	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин
1	Лекції (вступна, тематичні, міні-лекції); практичні заняття (модульне, контекстне, проблемне навчання, повне засвоєння знань, дистанційне навчання); проблемний виклад навчального матеріалу, практичні методи (вправи).	14	Опрацювання навчального матеріалу за допомогою підручників та Інтернет-ресурсів; виконання типово-графічних та індивідуальних завдань; підготовка до модульного контролю.	20

2	Лекції (тематичні, міні-лекції); практичні заняття (модульне, контекстне, проблемне навчання, повне засвоєння знань, дистанційне навчання); проблемний виклад навчального матеріалу, дослідницький метод, практичні методи (вправи).	24	Опрацювання навчального матеріалу за допомогою підручників та Інтернет-ресурсів; виконання типово-графічних та індивідуальних завдань; науково-дослідна робота; підготовка до модульного контролю.	28
3	Лекції (лекція-бесіда, тематичні, підсумкова); практичні заняття (модульне, контекстне, проблемне навчання, повне засвоєння знань, дистанційне навчання); проблемний виклад навчального матеріалу, дослідницький метод, метод проектів, практичні методи (вправи)	22	Опрацювання навчального матеріалу за допомогою підручників та Інтернет-ресурсів; виконання типово-графічних та індивідуальних завдань; науково-дослідна робота; підготовка до модульного контролю та іспитів	26

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

Сумативне оцінювання

Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

Семестр 3

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Модуль 1	35/35%	До 22.10.21
2.	Модуль 2	35/35%	До 17.12.21
3.	Самостійна робота	15/15%	До 17.12.21
4.	Атестація	15/15%	До 29.10.21

Семестр 4

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Модуль 1	20/20%	На 8 тижні
2.	Модуль 2	20/20%	На 15 тижні
3.	Самостійна робота	15/15%	На 15 тижні
4.	Атестація	15/15%	На 9 тижні
5.	Екзамен	30/30%	

1

семестр (залік)

Поточне тестування та самостійна робота					С Р С	Разом за мо- дулі та СРС	Атестація	Су ма
Модуль 1 35 балів		Модуль 2 35 балів						
T1	T2	T3	T4	T5	15	85 (70+15)	15	100
15	20	10	15	10				

Поточне тестування та самостійна робота				С Р С	Разом за модулі та СРС	Атестація	Підсумковий тест екзамен	Сума
Модуль 3 20 балів		Модуль 4 20 балів						
T6	T7	T8	T9	15	55 (40+15)	15	30	100
10	10	10	10					

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	
75-81	C		
69-74	D	задовільно	
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

5.1.1. Критерії оцінювання

3 семестр

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Модуль 1	<12 балів	20-25 балів	26-29 балів	30-35 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	<12 балів	20-25 балів	26-29 балів	30-35 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.
Самостійна робота	<10 балів	10-11 балів	12-14 балів	15 балів
	Графічно-розрахункове завдання (ГРЗ) не виконано або має велику кількість помилок.	Більшість задач ГРЗ виконано, але окремі з них не виконані або виконані з помилками.	Виконано усі задачі ГРЗ з невеликими неточностями (опісками).	Виконано усі задачі ГРЗ, продемонстровано креативність, уміння нестандартно міркувати.
Атестація	<10 балів	10-11 балів	12-14 балів	15 балів

	Правильно відповіли менше ніж на 10 з 15 тестових питань.	Правильно відповіли на 10 або 11 тестових питань з 15.	Правильно відповіли на 12, 13 або 14 тестових питань з 15.	Правильно відповіли на 15 тестових питань з 15.
--	--	---	---	--

4

семестр

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Модуль 3	<12 балів	12-15 балів	16-18 балів	19-20 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 4	<12 балів	12-15 балів	16-18 балів	19-20 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.
Самостійна робота	<10 балів	10-11 балів	12-14 балів	15 балів
	Графічно-розрахункове завдання (ГРЗ) не виконано або має велику кількість помилок.	Більшість задач ГРЗ виконано, але окремі з них не виконані або виконані з помилками.	Виконано усі задачі ГРЗ з невеликими неточностями (описками).	Виконано усі задачі ГРЗ, продемонстровано креативність, уміння нестандартно міркувати.
Атестація	<10 балів	10-11 балів	12-14 балів	15 балів
	Правильно відповіли менше ніж на 10 з 15 тестових питань.	Правильно відповіли на 10 або 11 тестових питань з 15.	Правильно відповіли на 12, 13 або 14 тестових питань з 15.	Правильно відповіли на 15 тестових питань з 15.
Екзамен	<16 балів	16-22 балів	23-26 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.

Формативне оцінювання:

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

3

семестр

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Модульний контроль 1 (контрольна робота)	8 тиждень
2	Модульний контроль 2 (контрольна робота)	15 тиждень
3	Перевірка та оцінювання ГРЗ	15 тиждень
4	Проведення атестації (проведення комп'ютерного тестування)	9 тиждень

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Модульний контроль 3 (контрольна робота)	8 тиждень
2	Модульний контроль 4 (контрольна робота)	15 тиждень
3	Перевірка та оцінювання ГРЗ	15 тиждень
4	Проведення атестації (проведення комп'ютерного тестування)	9 тиждень
5	Екзамен (письмово)	Під час сесії

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА):

Підручники, посібники:

Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высш. шк., 1999. – 368 с.

Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Высш. шк., 2002. – 405 с.

Жлуктенко В.І. Наконечний С.І. Теорія ймовірностей з елементами математичної статистики – К.: НМК ВО, 1991.

Горбань С.Ф. Снижко Н.В. Теория вероятностей и математическая статистика. – К.: МАУП, 1999. – 168 с.

Жлуктенко В.І., Наконечний С.І. Практикум з математичної статистики – К.: Вид-во КІНГ, 1991.

Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики: Навч. посіб. / за ред.. Р.К.Чорня – К.: МАУП, 2003. – 328 с.

Методичне забезпечення:

Теорія ймовірностей та математична статистика. Методичні вказівки і контрольні завдання для проведення практичних занять і до виконання самостійної роботи для студентів інженерно-технологічних та агрономічних спеціальностей денної форми навчання // Укл.: Борозенець Н.С. - Суми: СНАУ, 2019. 56 с.

Основи теорії ймовірностей та елементи математичної статистики. Методичні вказівки і контрольні завдання // Укл.: Геєнко М.Ю., Пугач В.І. – Суми: СДАУ, 2001. 51 с.

Прикладна математика. Методичні вказівки щодо виконання лабораторно-практичних робіт по темі «Лінійне програмування»//Укл.: Баталова А.Б. – Суми: СНАУ, 2011, 60 с.

Інші джерела

<http://dozkontrol.ucoz.ua/index/0-40>

<http://www.twirpx.com/file/489111/>

http://www.math.mrsu.ru/text/courses/method/lineinoe_programmirovanie.htm

https://www.matburo.ru/ex_subject.php?p=mp