



Теорія ймовірності

Робоча програма навчальної дисципліни (силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	14 Електрична інженерія
Спеціальність	143 Атомна енергетика
Освітня програма	Атомні електричні станції
Статус дисципліни	вибіркова
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	3 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	4,0 кредити ЕКТС, 120 год. Лекційних занять: 36 год. Практичних занять: 18 год. Самостійна робота студентів: 66 год.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	залік/модульна контрольна робота, розрахункова робота
Розклад занять	http://roz.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: Дудкин Микола Євгенович, професор кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь, д.ф.-м.н. dudkin@imath.kiev.ua Практичні: Дудкин Микола Євгенович, професор кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь, д.ф.-м.н. dudkin@imath.kiev.ua
Розміщення курсу	Google classroom, https://www.library.kpi.ua/

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатності до логічного мислення, формування особистості студентів; розвиток їх інтелекту і здібностей; здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності у сучасних новітніх технологіях та комп'ютерному дизайнові матеріалів, використовувати методи вищої математики в інженерних розрахунках.

Компетентності:

ЗК 3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

ФК 3. Здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань з використанням методів електричної інженерії та спеціалізованого програмного забезпечення.

ФК 9. Здатність враховувати ширший міждисциплінарний інженерний контекст у професійній діяльності.

Програмні результати навчання

ПРН 1. Знання і розуміння математики, фізики, хімії та інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях в галузі.

ПРН 2. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 143 Атомна енергетика.

ПРН 3. Обирати і застосовувати типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи для розв'язування складних спеціалізованих задач і практичних проблем у галузі атомної енергетики; правильно інтерпретувати результати виконаних досліджень та розрахунків.

ПРН 8. Застосовувати методи фізичного, математичного і комп'ютерного моделювання з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань принаймні в одному з напрямів атомної енергетики.

ПРН 19. Розвинені навички самостійного навчання.

ПРН 20. Знання і розуміння інженерних дисциплін на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях атомної енергетики.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Викладається у шостому семестрі на базі повної середньої або середньої професійної освіти

3. Зміст навчальної дисципліни

1. Випадкові події та їх імовірності.
2. Послідовність незалежних випробувань..
3. Одномірні випадкові величини.
4. Двумірні випадкові величини
5. Функції випадкових величин
6. Закон великих чисел та центральна гранична теорема
7. Математична статистика
8. Вибіркові статистики
9. Точкові та інтервальні оцінки параметрів
- 10/ Перевірка статистичних гіпотез
11. Дисперсійний та кореляційний аналіз

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Денисюк В.П., Бобков В.М., Погребецька Т.А., Репета В.К. Вища математика, частина 4 Теорія ймовірностей і математична статистика. Київ, Видавництво Нац. Авіа. Ун-ту «НАУ-друк» 2009. – 256с.
2. Дороговцев А. Я., Сільвестров Д. С., Скороход А. В., Ядренко М. Й. Теорія ймовірностей (збірник задач), Київ, Вища школа, 1977.

Додаткова література

1. Гихман И. И., Скороход А. В., Ядренко М. И. Теория вероятностей и математическая статистика, Киев, Вища школа, 1979.
2. Вентцель Е. С. Теория вероятностей. – М.: Наука, 1969.
3. Гнеденко Б. В. Курс теории вероятностей – М.: Наука, 1988.
4. Коваленко И. Н., Гнеденко Б. В. Теория вероятностей, Киев, Высшая школа, 1990.
5. Козлов М. В., Прохоров А. В. Введение в математическую статистику.
6. Крамер Г. Математические методы статистики, М., Мтр, 1975.
7. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике – М., Высшая школа, 1975.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

5.1. Дидактичні матеріали:

На лекційних заняттях – Лекція (електронний варіант), пояснення, мозковий штурм, проблемні завдання

Перелік лекцій

Лекція 1-2. Випадкові події та операції над ними. Означення ймовірності. Елементи комбінаторики та їх застосування

1. Основні поняття теорії ймовірностей. Випадкові події.
2. Операції над випадковими подіями.
3. Ймовірність події та її властивості.
4. Геометрична ймовірність.
5. Основні поняття комбінаторики.
6. Застосування елементів комбінаторики.

Лекція 3-4. Основні формули додавання і множення ймовірностей. Формула повної ймовірності. Формула Байєса

1. Основні теореми додавання і множення ймовірностей.
2. Надійність роботи технічних систем.

3. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.

Лекція 5-6. Повторні незалежні випробування. Схема Бернуллі

1. Формула Бернуллі та її застосування.
2. Наближені формули у схемі Бернуллі.

Лекція 7-8. Одновимірні випадкові величини. Дискретна випадкова величина, її числові характеристики та основні закони розподілу

1. Дискретна випадкова величина (ДВВ).
2. Числові характеристики дискретної випадкової величини.
3. Основні закони розподілу дискретної випадкової величини.

Лекція 9-10. Неперервна випадкова величина, її числові характеристики та основні закони розподілу.

1. Неперервна випадкова величина (НВВ), функція та щільність її розподілу.
2. Числові характеристики неперервної випадкової величини.
3. Основні закони розподілу неперервної випадкової величини.

Лекція 11-12. Багатовимірна випадкова величина. Функція випадкової величини. Закон великих чисел.

1. Двовимірна випадкова величина та її числові характеристики.
2. Функція випадкової величини.
3. Закон великих чисел.

Лекція 13-14. Основні поняття математичної статистики. Вибірковий метод. Статистичні оцінки параметрів розподілу.

1. Предмет і методи математичної статистики. Вибірковий метод.
2. Статистичний розподіл вибірки. Полігон і гістограма.
3. Вибіркові характеристики.
4. Точкові оцінки параметрів розподілу.
5. Інтервальні оцінки параметрів розподілу. Довірчі інтервали

Лекція 15-16. Статистичні оцінки параметрів розподілу

1. Точкові оцінки параметрів розподілу.
2. Інтервальні оцінки параметрів розподілу. Довірчі інтервали.

Лекція 17. Перевірка статистичних гіпотез. Критерії узгодження. Критерій Пірсона.

1. Перевірка статистичних гіпотез.
2. Критерій Пірсона
3. Критерій Колмогорова.

Лекція 18. Залік.

На практичних заняттях - Завдання до виконання

Перелік (орієнтовно) практичних занять

Практичне заняття 1. Випадкові події та операції над ними. Означення ймовірності. Елементи комбінаторики та їх застосування

Практичне заняття 2. Основні формули додавання і множення ймовірностей. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. Повторні незалежні випробування. Схема Бернуллі

Практичне заняття 3. Дискретна випадкова величина (ДВВ) та її числові характеристики. Основні закони розподілу дискретної випадкової величини

Практичне заняття 4. Неперервна випадкова величина та її числові характеристики. Основні закони розподілу неперервної випадкової величини

Практичне заняття 5. Дискретна двовимірна випадкова величина та її числові характеристики. Функція випадкової величини

Практичне заняття 6. Закон великих чисел. Випадкові процеси та їх числові характеристики.

Практичне заняття 7. Вибірковий метод. Статистичний розподіл та вибіркові характеристики Статистичні оцінки параметрів розподілу.

Практичне заняття 8. Перевірка статистичних гіпотез

Практичне заняття 9. Модульна контрольна робота (за графіком семестрового контролю)

На практичних заняттях - Завдання до виконання (відповідно до семестрової планової атестації).

5.2. Технічне забезпечення: Microsoft Office Word, будь яке програмне забезпечення для виконання графічного матеріалу (за бажанням студента)

6. Самостійна робота студента

Види самостійної роботи – опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до аудиторних занять, розв’язок задач, виконання розрахункової роботи та модульної контрольної роботи (відповідно до семестрових планових атестацій).

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Відвідування занять

Відвідування лекцій, практичних занять та консультацій не оцінюється. Однак, студентам рекомендується їх відвідувати, оскільки на них викладається теоретичний та практичний матеріал, розвиваються навички, необхідні для виконання практичних завдань та успішного написання КР, виконання РР та самостійних робіт.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами (згідно "Положення про систему забезпечення якості вищої освіти у Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”, “Положення про організацію навчального процесу”).

Дотримання положень «Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського» (розділи 2 та 3)

Співпраця студентів у розв’язанні проблемних завдань дозволена, але відповіді кожний студент захищає самостійно. Взаємодія студентів під час іспиту категорично забороняється і будь-яка така діяльність буде вважатися порушенням академічної доброчесності згідно принципів університету щодо академічної доброчесності.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: експрес-опитування, опитування за темою заняття, захист РР, написання МКР, СРС.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр (на 8 та 14 тижнях) з метою підвищення якості навчання студентів та моніторингу виконання графіку освітнього процесу студентами

Атестація студентів проводиться за значенням поточного рейтингу студента на час атестації. Якщо значення цього рейтингу не менше 50% від максимально можливого на час атестації, студент вважається атестованим. В іншому випадку в атестаційній відомості виставляється «не атестовано». Також не атестується студент у разі невиконання або не захисту хоча б однієї з частин РР, термін подання якої був до тижня проведення атестації, або не написав на позитивну оцінку всі, заплановані на цей час, частини КР.

Семестровий контроль: залік.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання студентів (PCO).

Рейтинг студента розраховується виходячи із 100-бальної шкали ($R = 100$), з них 50 балів складає стартова шкала ($R_C = 50$) та 50 балів - залікова шкала ($R_E = 50$).

Стартовий рейтинг R_C студента складається з балів R_K , що студент отримує протягом семестру з кожного контрольного заходу:

– модульний контроль (МК, ваговий бал – 26). МК проводиться у вигляді КР. КР може бути поділена на декілька КР (частин). Максимальна кількість балів в сумі за всі КР складає – 26 балів. Кількість КР, їх структура та критерії оцінювання завдань доводяться до студентів завчасно.

– розрахункова робота та її захист (PP+ЗРР, ваговий бал – 18). РР виконується студентом в позааудиторний час (8 балів). Захист РР оцінюється в 10 балів.

– експрес-контроль (ЕК, ваговий бал – 6). Робота на лекційних та практичних заняттях і самостійної роботи в позааудиторний час.

Сума вагових балів R_K з кожного контрольного заходу дорівнює розміру стартової шкали $R_C = \sum_K R_K = 50$. Значення стартової рейтингової оцінки R_C доводиться до студентів на останньому занятті.

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за МКР (16 балів), зарахування РР 11 (балів), семестровий рейтинг не менше 27 балів.

Студенти, які набрали протягом семестру менше 27 балів, зобов'язані до початку залікової сесії підвищити його, усунувши поточні заборгованості, що призвели до цього, інакше вони не допускаються до заліку з цієї дисципліни і мають академічну заборгованість.

Залікова робота (ваговий бал - 50) проводиться відповідно до навчального плану у вигляді семестрового заліку в терміни, встановлені графіком навчального процесу та в обсязі навчального матеріалу, визначеному робочою програмою дисципліни. Форма проведення семестрового контролю – комбінована, зміст і структура залікових білетів (контрольних завдань) та критерії оцінювання визначаються рішенням кафедри. На консультації доводяться до відома студентів правила проведення заліку, критерії оцінювання, стартові рейтинги, а також зазначається, хто не допущений до заліку і з якої причини. На заліку студенти виконують письмову контрольну роботу.

Для більш об'єктивної оцінки рівня підготовки студента екзаменаторові надається право задавати додаткові питання в межах навчальної програми.

Після оцінювання відповідей студента на заліку (виконання залікової контрольної роботи та відповідей на додаткові питання) викладач підраховує суму R_E балів з залікової роботи. Рейтинг R_E вважається позитивним, якщо студент отримав не менше $0,6R_E = 0,6 \cdot 50 = 30$ балів. Якщо студент отримав оцінку меншу 30 балів, то залікова робота оцінюється в 0 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають право і можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами (детальніше: https://osvita.kpi.ua/2020_7-170, https://document.kpi.ua/files/2020_7-170.pdf).

Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (детальніше: <https://kpi.ua/code>).

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

1. Дистанційне навчання:

В умовах дистанційного режиму організація освітнього процесу здійснюється з використанням технологій дистанційного навчання: система Електронний кампус, ресурси платформи дистанційного навчання «Сікорський», сервіс «Google Classroom». Для більш ефективною комунікації з метою розуміння структури навчальної дисципліни і засвоєння матеріалу використовуються сервіси для організації онлайн-

конференцій та відеозв'язку (наприклад, «Zoom», «Skype», «Google Meet»), електронна пошта, месенджери (Viber, WhatsApp, Telegram, google документи).

2. Навчання в умовах правового режиму воєнного стану:

- передбачає проведення усіх видів занять дистанційно (з використанням синхронної або асинхронної моделі освітньої взаємодії), у відповідності до Регламенту організації освітнього процесу в дистанційному режимі та Положення про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського;
- кінцеві терміни виконання індивідуальних завдань і завдань самостійної роботи переносяться на кінець семестру (з обов'язковим виконанням і захистом);
- у рейтингову систему оцінювання вносяться зміни стосовно нарахування штрафних балів за не своєчасне виконання завдань: штрафні бали не нараховуються.

3. Для студентів існує можливість зарахування (у вигляді додаткових балів до рейтингу до 10 балів) сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за тематикою дисципліни.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено

професором кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, *доктор. фіз.-мат. наук Дудкіним Миколою Євгеновичем*

Ухвалено кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол № 8 від 07.06.2022р.)

Погоджено Методичною комісією ТЕФ (протокол № 9 від 30.06.2022 р.)