

Одеський національний університет імені І.І.Мечникова

Кафедра методів математичної фізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Проректор з науково-педагогічної роботи
О.В.Запорожченко
2020 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теорія ймовірності та математична статистика

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти перший (освітньо-професійний) рівень – бакалавр

Галузь знань 10 – природничі науки

(шифр і назва)

Спеціальність 104 - фізика та астрономія, 105 – прикладна фізика та наноматеріали, 014-середня освіта (фізика)

(шифр і назва)

Освітня програма фізика та астрономія, прикладна фізика та наноматеріали, середня освіта (фізика)

Вид дисципліни обов'язкова

Факультет математики, фізики, та інформаційних технологій

(назва факультету)

Програму рекомендовано до затвердження Вченою Радою факультету математики, фізики та інформаційних технологій
«3» вересня 2020 року, Протокол №1

Розробники програми:

Толкачов А.В., ст. викладач кафедри методів математичної фізики

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри методів математичної фізики
Протокол № 1 від “31” серпня 2020 року

Завідувач кафедри _____ Вайсфельд Н.Д.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) ФМФІТ:

Протокол № від “ ” _____ 2020 року

Голова НМК _____ Страхов Є.М.
(підпис)

Програму погоджено навчально-методичною комісією (НМК) ФМФІТ:

Протокол № 1 від “ 3 ” вересня _____ 2020 року

Голова НМК _____ Ніцук Ю.А.
(підпис)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Теорія ймовірності та математична статистика» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки першого (освітньо-професійного) рівня вищої освіти (бакалавр). Галузь знань: 10 – «Природничі науки». Спеціальність: 104 – «Фізика та астрономія», 105-«Прикладна фізика та наноматеріали», «014- Середня освіта (фізика)».

Освітньо-професійна програма: « Фізика та астрономія». «Прикладна фізика та наноматеріали», Середня освіта (фізика).

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є: підготовка спеціалістів напрямку «Фізика» та змістом тих системних знань і умінь, які передбачає освітньо-кваліфікаційна характеристика (ОКХ). Знання, що отримують студенти з навчальної дисципліни є базовими для блоку дисциплін загальної фізики, що забезпечують природниче - наукову, та професійно - практичну підготовку.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є: формування у студентів матеріалістичного світогляду, вміння застосовувати статистичні методи для обробки фізичних досліджень. Вивчення дисципліни передбачає, отримання знань та умінь, які необхідні спеціалісту в його майбутній професійній діяльності.

Загальні компетентності:

1. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
2. Здатність працювати в команді.
3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
5. Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики і астрономії при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесі
6. Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації

Спеціальні (фахові) компетентності:

1. Мати базові навички самостійного навчання: вміти відшукувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення наукових і прикладних завдань.(СК8)
2. Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів.(СК2)
3. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій. (СК4)

1.3. Кількість кредитів 3

1.4. Загальна кількість годин 90

1.5. Характеристика навчальної дисципліни
Обов'язкова/за вибором
Денна форма навчання
Рік підготовки
3-й, 6 семестр
Лекції
20 год.
Практичні/семінарські
16 год
Лабораторні
Самостійна робота
54 год.
У тому числі індивідуальні завдання
-

1.6. Заплановані результати навчання:

Згідно з освітньо-професійною програмою спеціальності 104 – «Фізика та астрономія», 105-«Прикладна фізика та наноматеріали» студенти можуть досягти наступних результатів навчання:

- Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів.
- Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.

Згідно з освітньо-професійною програмою спеціальності 014- «Середня освіта (фізика)» студенти можуть досягти наступних результатів навчання:

- Добирати і застосовувати сучасні освітні технології для формування в учнів предметних компетентностей та здійснювати самоаналіз ефективності уроків.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

3 рік, 6 семестр

Розділ 1. Теорія ймовірностей

Тема 1. Випадкові події.

Дискретний простір елементарних подій. Операції, властивість операцій над подіями. Визначення ймовірності (випадок дискретного простору). Властивості ймовірності. Поняття про вибірку. Урнові схеми. Алгебра і σ -алгебра безлічі. Аксиоматичне визначення ймовірності. Властивості, аксіома безперервності. Геометрична ймовірність. Приклади.

Тема 2. Умовна ймовірність.

Визначення. Приклади. Формула повної ймовірності. Повна група гіпотез. Незалежні події. Події, незалежні в сукупності (Приклад Берштейна). Формула Байеса.

Розділ 2. Випадкові величини та їх математичні характеристики

Тема 3. Випадкові величини, їх функція розподілу.

Дискретні випадкові величини. Гіпергеометричний розподіл, біноміальний розподіл, розподіл Пуассона. Абсолютно безперервні розподіли. Щільність розподілу, властивості. Нормальний розподіл Гауса. Багатовимірні випадкові величини..

Тема 4. Моменти випадкової величини.

Математичне чекання. Властивості. Дисперсія, властивості. Нерівність Чебишева.

Тема 5. Послідовності незалежних випробувань з двома результатами.

Закон великих чисел. Локальна гранична теорема (теорема Муавра-Лапласа). Інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона.

Тема 6. Характеристичні функції

Властивості. Характеристична функція . Виробляючі функції. Приклади.

Розділ 3. Математична статистика.

Тема 7. Математична статистика. Оцінки параметрів.

Деякі розподіли. пов'язані з нормальним, розподіл Стюдента, Коші. Основні завдання математичної статистики. Вибірка, статистичний розподіл вибірки. Полігон частот, гістограма, емпірична функція розподілу. . Точкові оцінки параметрів (основні характеристики точкових оцінок). Метод моментів, метод максимальної правдоподібності. Нерівність Крамера – Рао (лема). Інтервальні оцінки параметрів розподілу. Інтервальні оцінки для параметрів нормального розподілу

Тема 8. Статистична перевірка статистичних гіпотез.

Однобічні і двосторонні критичні області. Потужність критерію. Перевірка статистичних гіпотез про параметри нормального розподілу. Гіпотеза про рівність двох математичних чекань Порівняння дисперсій двох випадкових величин, розподілених нормально (Розподіл Фішера-Снедекора). Порівняння виправленої вибіркової дисперсії з гіпотетичною дисперсією. Порівняння спостережуваної частоти появи події А з гіпотетичною ймовірністю події.

Тема 9. Елементи теорії кореляції

Кореляційна таблиця. Спосіб найменших квадратів. Лінійна кореляція, криволінійна кореляція.

3. Структура навчальної дисципліни

Тема	Кількість годин					
	Усього	Лек.	Пр.	Лаб.	Інд.	СР

1	2	3	4	5	6	7
Розділ 1. Теорія ймовірностей						
<i>Тема 1. Випадкові події.</i>	8	2	2			4
<i>Тема 2. Умовна ймовірність.</i>	10	2	2			6
Розділ 2. Випадкові величини та їх математичні характеристики						
<i>Тема 3. Випадкові величини, їх функція розподілу.</i>	9	2	1			6
<i>Тема 4. Моменти випадкової величини.</i>	9	2	1			6
<i>Тема 5. Послідовності незалежних випробувань з двома результатами.</i>	10	2	2			6
<i>Тема 6. Характеристичні функції.</i>	10	2	2			6
Розділ 3. Математична статистика.						
<i>Тема 7. Математична статистика. Оцінки параметрів</i>	10	2	2			6
<i>Тема 8. Статистична перевірка статистичних гіпотез.</i>	12	4	2			6
<i>Тема 9. Елементи теорії кореляції.</i>	10	2	2			6
Усього годин	90	20	16			54

4. Теми практичних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	<i>Тема 1. Випадкові події. Умовна ймовірність.</i>	2
2	<i>Тема 2. Випадкові величини, їх функція розподілу. Моменти випадкової величини.</i>	2
3	<i>Тема 3. Послідовності незалежних випробувань з двома результатами.</i>	2
4	К.Р. 1	2
5	<i>Тема 3. Математична статистика. Оцінки параметрів</i>	2
6	<i>Тема 4. Статистична перевірка статистичних гіпотез.</i>	2
7	<i>Тема 5. Елементи теорії кореляції.</i>	2
8	К.Р. 2	2

15.	Дивні частинки	6
16.	Космічні промені. Їх склад	6
17.	Досліди, що підтверджують існування кварків. Асимптотична свобода	6
18.	Вродливі частинки. Зачаровані частинки	6
19.	Кварк-глюонна плазма	6
20.	Взаємодія між елементарними частинками. Носії взаємодії.	6

5. Методи навчання

При викладанні дисципліни використовуються словесні методи навчання, наочні методи навчання. Головним словесним методом навчання є лекція. Під час проведення лекцій використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод або інформаційно-рецептивний; репродуктивний метод (репродукція - відтворення); метод проблемного викладу; частково-пошуковий, або евристичний метод.

Під час практичних занять використовуються наступні методи навчання частково-пошуковий, або евристичний метод; дискусійний метод. Під час самостійної роботи використовуються наступні методи навчання: дослідницький метод.

6. Методи контролю

Для кожної теми формами контролю навчальних здобутків студентів можуть бути поточний контроль: конспект з лекцій; оцінка активності роботи на лекціях; аудиторне поточне опитування; домашні завдання. Підсумковий семестровий контроль (залік). Підсумкові бали для оцінки знань студентів за розділ розраховуються таким чином:

7. Критерії оцінювання навчальних досягнень

Система оцінювання рівня навчальних досягнень ґрунтується на принципах ECTS та є накопичувальною. На протязі семестру студенти виконують дві контрольні роботи. Кожна контрольна робота складається з теоретичної частини (1 запитання) та практичної частини (4 задачі). Відповідь на кожне теоретичне питання оцінюється максимум 8 балами. Правильне розв'язування кожної задачі оцінюється в 8 балів. За кожний модуль максимальна можлива кількість балів – 40. Активна та постійна робота на практичних заняттях на протязі семестру оцінюється до 10 балів. Підсумковим контролем з дисципліни є залік у формі співбесіди, максимальна оцінка за яку 10 балів. До заліку допускаються студенти, які набрали на протязі семестру не менш, ніж 60 балів. Таким чином, максимальна оцінка за курс – 100 балів.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка		
	За шкалою ECTS	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно	не зараховано
1-34	F		

8. Рекомендована література

Перелік навчально-методичної літератури

Основна література

1. Гихман И.И., Скороход А.В., Ядренко М.И. Теория вероятностей и математическая статистика. Киев, 1979.
2. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей, М., Наука, 1967.
3. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. Т.1, Мир, 1967.
4. Гихман И.И., Скороход А.В. Введение в теорию случайных процессов.
5. Гмурман В.Е. Математическая статистика.
6. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике, М., Высшая школа, 1975.

Додаткова література

1. Бугров Я.С., Никольский С.М. Краткий курс теории вероятностей и математической статистики. - М.: Наука, 1987.
2. Кочетков В.Е. Краткий курс высшей математики. - М.: РИЦ МГИУ, 2000.
3. Мантуров О.В., Матвеев Н.М. Курс высшей математики. - М.: Высшая школа, 1986.
4. Мелехов Г. П. Высшая математика (для экономических специальностей). - М.: Наука, 1986.
5. Солодовников А.С. Теория вероятностей. - М.: Просвещение, 1982.