

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра теории вероятностей и математической статистики



УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научно-методической
и учебной работе

Е.И. Скафа

«22» апреля 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА»

Направление подготовки:	09.03.04 Программная инженерия
Профиль подготовки:	Программная инженерия
Образовательная программа:	бакалавриат
Квалификация:	Академический бакалавр
Форма обучения:	<u>очная, в том числе с ускоренным сроком</u> <u>обучения, очно-заочная, заочная</u> нужное подчеркнуть

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета математики
и информационных технологий

И. А. Моисеенко

«16» апреля 2020



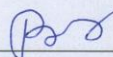
Программа учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от 21 января 2016 г. № 33;

Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.;

учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

доцент кафедры теории вероятностей
и математической статистики

 А.В. Золотая

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры теории вероятностей
и математической статистики

Протокол №14 от «02» апреля 2020 г.


Зам. заведующего кафедрой

 И.Л. Шурко

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией
факультета математики и информационных технологий

Протокол № 8 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета

 Л.И. Селякова

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к циклу Профессиональной подготовки, базовая часть.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин:

- Математический анализ;
- Алгебра и геометрия;
- Дискретная математика;

и формирует основу для освоения дисциплин:

- Методы математического моделирования;
- Исследование операций;
- Математическое моделирование физических процессов.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>				
Направление подготовки	09.03.04 Программная инженерия			
Профиль	Программная инженерия			
Образовательная программа	Бакалавриат			
Квалификация	Академический бакалавр			
Количество содержательных модулей	6			
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Дисциплина базовой части			
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	модульный контроль, экзамен			
Показатели	очная форма обучения		заочная форма обучения	
	нормат. срок	ускор. срок	нормат. срок	ускор. срок
Количество зачётных единиц (кредитов)	4	4	4	—
Год подготовки	2	2	2	—
Семестр	3	3	—	—
Количество часов	144	144	144	—
- лекционных	36	36	8	—
- практических, семинарских	—	—	—	—
- лабораторных	36	36	6	—
- самостоятельной работы	72	72	130	—
в т.ч. индивидуальное задание	—	—	—	—
Недельное количество часов,	8	8	—	—
в т.ч. аудиторных	4	4	—	—

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи

Цель – изучение теоретических основ и типовых приложений теории вероятностей и математической статистики, ориентированных на обеспечение возможности статистического анализа микро- и макроэкономических процессов и систем.

Задачи - изучение основных теоретических приложений теории вероятностей и формул для нахождения вероятностей в условиях статистических испытаний; изучение способов

задания случайных величин различных типов, описание их основных характеристик; изучение основных распределений непрерывных и дискретных случайных величин и их основных характеристик; знакомство с основами теории случайных процессов; изучение методов статистической точечной и интервальной оценки числовых характеристик случайных величин; изучение методов статистической оценки гипотез; изучение инструментальных методов решения статистических задач.

Требования к результатам освоения дисциплины. Процесс изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО ДНР по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия (Профиль: Программная инженерия):

а) общекультурных (ОК):

- ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию;

б) общепрофессиональных (ОПК):

- ОПК-4 – способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

в) профессиональных (ПК):

производственно-технологическая деятельность:

- ПК-4 – владением концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества;

организационно-управленческая деятельность:

- ПК-6 - владением классическими концепциями и моделями менеджмента в управлении проектами;
- ПК-7 - владением методами управления процессами разработки требований, оценки рисков, приобретения, проектирования, конструирования, тестирования, эволюции и сопровождения;

научно-исследовательская деятельность:

- ПК-14 – готовностью обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности;

аналитическая деятельность:

- ПК-17 - способностью выполнить начальную оценку степени трудности, рисков, затрат и сформировать рабочий график реализации объектов профессиональной деятельности;

- ПК-18 - способностью готовить коммерческие предложения с вариантами решения.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

Знать:

- ✓ основы теории вероятностей, необходимые для решения математических и прикладных задач;
- ✓ виды и способы задания случайных величин;
- ✓ виды вариационных рядов и их числовые характеристики.

Уметь:

- ✓ применять теоретико-вероятностные методы для решения прикладных задач;
- ✓ проводить сбор и первичную обработку статистических данных;
- ✓ анализировать данные статистических наблюдений.

Владеть:

- ✓ методами статистического оценивания;
- ✓ навыками современного математического инструментария для решения прикладных задач.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
Содержательный модуль 1	
Тема 1. Классическое и геометрическое определения вероятности	Комбинаторные схемы. Статистическое, классическое, геометрическое определения вероятности события.
Тема 2. Аксиоматическое определение вероятности	Аксиоматика Колмогорова. Свойства вероятности. Теорема сложения вероятностей. Независимость случайных событий.
Содержательный модуль 2	
Тема 3. Условные вероятности	Определение условной вероятности. Формулы полной вероятности и Байеса. Теорема умножения вероятностей.
Тема 4. Схема Бернулли	Биномиальное распределение вероятностей. Теорема Пуассона. Теоремы Муавра-Лапласа.
Содержательный модуль 3	
Тема 5. Дискретные случайные величины	Основные законы распределения, числовые характеристики. Производящие функции.
Тема 6. Непрерывные случайные величины	Основные законы распределения, числовые характеристики. Характеристические функции.
Содержательный модуль 4	
Тема 7. Статистическая обработка данных.	Задачи математической статистики. Выборка, вариационный ряд, выборочные характеристики. Эмпирическая функция распределения и её свойства.
Содержательный модуль 5	
Тема 8. Точечные оценки неизвестных параметров	Определение и свойства точечной оценки. Примеры.
Тема 9. Интервальные оценки параметров	Доверительный интервал. Надёжность и риск. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Доверительный интервал для неизвестной вероятности события.
Содержательный модуль 6	
Тема 10. Проверка статистических гипотез	Проверка гипотез о параметрах нормального распределения. Критерии согласия.

Тематический план

	Содержательный модуль 1																					
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов																					
	Очная форма обучения												Заочная форма обучения									
	Нормативный срок обучения						Ускоренный срок обучения						Нормативный срок обучения						Ускоренный срок обучения			
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.					всего	в т.ч.					всего	в т.ч.		
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная		лекции	практические	самостоятельная
Тема 1. Классическое и геометрическое определения вероятности	15	4	–	4	7	–	15	4	–	4	7	–	14,5	1	–	0,5	13	–	–	–	–	–
Тема 2. Аксиоматическое определение вероятности	11	2	–	2	7	–	11	2	–	2	7	–	14,5	1	–	0,5	13	–	–	–	–	–
Итого по содержательному модулю 1	26	6	–	6	14	–	26	6	–	6	14	–	29	2	–	1	26	–	–	–	–	–
Содержательный модуль 2																						
Тема 3. Условные вероятности	15	4	–	4	7	–	15	4	–	4	7	–	14,5	1	–	0,5	13	–	–	–	–	–

Тема 4. Схема Бернулли	15	4	–	4	7	–	15	4	–	4	7	–	14,5	1	–	0,5	13	–	–	–	–	–	–
Итого по содержательному модулю 2	30	8	–	8	14	–	30	8	–	8	14	–	29	2	–	1	26	–	–	–	–	–	–
Содержательный модуль 3																							
Тема 5. Дискретные случайные величины	15	4	–	4	7	–	15	4	–	4	7	–	14,5	1	–	0,5	13	–	–	–	–	–	–
Тема 6. Непрерывные случайные величины	15	4	–	4	7	–	15	4	–	4	7	–	14,5	1	–	0,5	13	–	–	–	–	–	–
Итого по содержательному модулю 3	30	8	–	8	14	–	30	8	–	8	14	–	29	2	–	1	26	–	–	–	–	–	–
Содержательный модуль 4																							
Тема 7. Статистическая обработка данных.	15	4	–	4	7	–	15	4	–	4	7	–	14	0,5	–	0,5	13	–	–	–	–	–	–
Итого по содержательному модулю 4	15	4	–	4	7	–	15	4	–	4	7	–	14	0,5	–	0,5	13	–	–	–	–	–	–
Содержательный модуль 5																							
Тема 8. Точечные оценки неизвестных параметров	16	4	-	4	8	-	16	4	-	4	8	-	14	0,5	-	0,5	13	-	-	-	-	-	-
Тема 9. Интервальные оценки параметров	11	2	-	2	7	-	11	2	-	2	7	-	14,5	0,5	-	1	13	-	-	-	-	-	-
Итого по содержательному модулю 5	27	6	-	6		-	27	6	-	6	15	-	28,5	1	-	1,5	26	-	-	-	-	-	-

Содержательный модуль 6

Тема 10. Проверка статистических гипотез	16	4	-	4	8	-	16	4	-	4	8	-	14,5	0,5	-	1	13	-	-	-	-	-	-
<i>Итого по содержательному модулю 6</i>	16	4	-	4	8	-	16	4	-	4	8	-	14,5	0,5	-	1	13	-	-	-	-	-	-
<i>Всего по дисциплине</i>	144	36	-	36	72	-	144	36	-	36	72	-	144	8	-	6	130	-	-	-	-	-	-

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Темы лекционных занятий

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Классическое и геометрическое определения вероятности	4
2	Аксиоматическое определение вероятности	2
3	Условные вероятности	4
4	Схема Бернулли	4
5	Дискретные случайные величины	4
6	Непрерывные случайные величины	4
7	Статистическая обработка данных.	4
8	Точечные оценки неизвестных параметров	4
9	Интервальные оценки параметров	2
10	Проверка статистических гипотез	4
	ВСЕГО	36

Темы лабораторных занятий

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Классическое и геометрическое определения вероятности	4
2	Аксиоматическое определение вероятности	2
3	Условные вероятности	4
4	Схема Бернулли	4
5	Дискретные случайные величины	4
6	Непрерывные случайные величины	4
7	Статистическая обработка данных.	4
8	Точечные оценки неизвестных параметров	4
9	Интервальные оценки параметров	2
10	Проверка статистических гипотез	4
	ВСЕГО	36

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Организация самостоятельной работы студентов

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Классическое и геометрическое определения вероятности	7

2	Аксиоматическое определение вероятности	7
3	Условные вероятности	7
4	Схема Бернулли	7
5	Дискретные случайные величины	7
6	Непрерывные случайные величины	7
7	Статистическая обработка данных.	7
8	Точечные оценки неизвестных параметров	8
9	Интервальные оценки параметров	7
10	Проверка статистических гипотез	8
	ВСЕГО	72

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Классическое определение вероятности события.
2. Основные формулы комбинаторики.
3. Аксиоматическое определение вероятности.
4. Геометрическое определение вероятности.
5. Условные вероятности. Формулы полной вероятности и Байеса.
6. Независимость событий.
7. Схема Бернулли.
8. Предельная теорема Пуассона.
9. Предельные теоремы Муавра-Лапласа.
10. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики.
Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики.

8. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки: 09.03.04 Программная инженерия
 Профиль: Программная инженерия
 Программа подготовки: **бакалавриат**
 Семестр: **3**
 Учебная дисциплина: Теория вероятностей и математическая статистика

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ВАРИАНТ №1

1. Батарея из трёх орудий произвела залп, причём два снаряда попали в цель. Найти вероятность того, что первое орудие дало попадание, если вероятности попадания в цель первым, вторым и третьим орудиями соответственно равны 0,4, 0,3 и 0,5.
2. Найти числовые характеристики геометрического распределения.

3. Два студента условились встретиться в определённом месте между 12 и 13 часами дня. Пришедший первым ждёт второго в течение $\frac{1}{4}$ часа, после чего уходит. Найти вероятность того, что встреча состоится, если каждый студент наудачу выбирает момент своего прихода.

Утверждено на заседании кафедры теории вероятностей и математической статистики, протокол № ____ от «____» _____ 20__ г.

Зам. заведующего кафедрой
Преподаватель

И.Л.Шурко
А.В.Золотая

Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	10
2	20
3	20
Всего	50

9. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Теоретические вопросы к экзамену

1. Системы случайных величин. Функции случайных величин.
2. Условные распределения и условные математические ожидания.
3. Закон больших чисел: неравенство Чебышева, теорема Чебышева, теорема Бернулли, теорема Маркова.
4. Характеристические функции.
5. Центральная предельная теорема.
6. Выборка и выборочные характеристики.
7. Графическое представление выборки.
8. Эмпирическая функция распределения и её свойства.
9. Свойства оценок.
10. Метод моментов.
11. Метод максимального правдоподобия.
12. Распределения выборочных характеристик.
13. Построение доверительных интервалов.
14. Доверительные интервалы для неизвестного математического ожидания нормально распределённой выборки.
15. Доверительные интервалы для неизвестной дисперсии нормально распределённой выборки.
16. Доверительный интервал для неизвестной вероятности события.
17. Проверка статистических гипотез. Построение критической области.
18. Проверка гипотез о параметрах нормального распределения.
19. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.
20. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей.
21. Критерий Пирсона.
22. Критерий Колмогорова.

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки: 09.03.04 Программная инженерия
 Профиль: Программная инженерия
 Программа подготовки: **бакалавриат**
 Семестр: **3**
 Учебная дисциплина: Теория вероятностей и математическая статистика

БИЛЕТ №1

1. Постройте методом моментов оценку неизвестного параметра из распределения $P\{\xi = k\} = \frac{(a+2)^k}{(a+3)^{k+1}}, a > -2, k = 0, 1, \dots$. Исследуйте оценку на несмещенность, состоятельность, эффективность.
2. Имеется выборка из распределения $f(x, \theta) = \frac{\theta}{x^2}, x > \theta, \theta > 0$. Найти распределение случайной величины $\eta = \frac{1}{\theta} \xi_{(1)}$, построить γ -доверительный интервал для параметра θ , $\gamma = 0,84$.
3. Распределение Стьюдента.

Утверждено на заседании кафедры теории вероятностей и математической статистики, протокол № _____ от «_____» _____ 20____ г.

Зам. заведующего кафедрой _____ И.Л.Шурко
 Экзаменатор _____ А.В.Золотая

Критерии оценивания экзамена

Номер задания	Количество баллов
1	35
2	35
3	30
Всего	100 баллов

10. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

Не предусмотрено

11. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

По курсу предполагается проведение промежуточной аттестации в виде модульного контроля, выполнения домашних работ и экзамена. Экзамен сдают студенты с целью повышения рейтинга.

**Распределение баллов, которые могут получить студенты
в процессе изучения дисциплины**

Организационно-учебная работа студента	СРС			Всего
	Домашняя работа	Модульный контроль	Индивидуальная творческая работа	
Max 20 баллов	max 20 баллов	max 50 баллов		

Шкала соответствия баллов национальной шкале

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачёт)	Оценка по государственной шкале (зачёт)
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные и лабораторные занятия проводятся в аудитории, оснащённой мелом, тряпкой и доской.

13. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
Основная литература			
1.	Гихман И.И. Теория вероятностей и математическая статистика : [Учеб.для мат. специальностей ун-тов и техн. вузов] / И. И. Гихман, А. В. Скороход, М. И. Ядренко. - К.:Вицашк., 1979. - 408 с.	97	-
2.	Гнеденко Б. В. Курс теории вероятностей : [Учеб. для мат. специальностей ун-тов] / Б. В. Гнеденко. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1988. - 446,[1] с. : ил. ; 22. Библиогр. в конце кн. (28 назв.).	67	-
3.	Дороговцев А. Я. Теория вероятностей : Сб. задач : Учеб.пособие для студентов вузов : Пер. с укр. / А. Я. Дороговцев, Д. С. Сильвестров, А. В. Скороход, М. И.	118	-

	Ядренко ; Под общ.ред. А. В. Скорохода. - К. :Вицашк., 1980. - 432 с.		
<i>Дополнительная литература</i>			
4.	Вентцель Е. С. Теория вероятностей: Учеб.пособие для студентов втузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - М.: Наука, 1969. - 368 с.: ил. - (Избр. гл. высш. Математики для инженеров и студентов втузов)	3	-

14. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. www.donnu.ru – ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»
2. www.newlibrary.ru - новая электронная библиотека;
3. www.edu.ru – федеральный портал российского образования;
4. www.mathnet.ru – общероссийский математический портал;
5. www.elibrary.ru – научная электронная библиотека;
6. www.nehudlit.ru - электронная библиотека учебных материалов

15. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений);
4. Лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения: Free Lab, Scilab, R Studio, Python, Eclipse, Free Pascal, Tries Mode, Prolog, Антивирус Касперского, Linux Fedora, Libre Office, Adobe Acrobat Reader, xPDF, Blender, КОМПАС-3D LT, Paint.NET, Gimp.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры теории вероятностей и математической статистики с изменениями (без изменений) на 20__ год.
 Протокол № __ от “__” _____ 20__ г. Заведующий. кафедрой _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры теории вероятностей и математической статистики с изменениями (без изменений) на 20__ год.
 Протокол № __ от “__” _____ 20__ г. Заведующий. кафедрой _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры теории вероятностей и математической статистики с изменениями (без изменений) на 20__ год.
 Протокол № __ от “__” _____ 20__ г. Заведующий. кафедрой _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры теории вероятностей и математической статистики с изменениями (без изменений) на 20__ год.
 Протокол № __ от “__” _____ 20__ г. Заведующий. кафедрой _____