

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«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

«21» апреля 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«СЛУЧАЙНЫЕ ПРОЦЕССЫ»

Направление подготовки:	<u>01.03.02 Прикладная математика и информатика</u>
Профиль подготовки:	<u>Статистика</u>
Образовательная программа:	<u>Бакалавриат</u>
Квалификация:	Академический бакалавр
Форма обучения:	<u>очная</u>

Донецк 2021

**УТВЕРЖДАЮ:**

Декан факультета математики и  
информационных технологий

И.А. Моисеенко



Рабочая программа учебной дисциплины **«Случайные процессы»** составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» января 2018 г. № 9; Государственного образовательного стандарта высшего образования (ГОС ВО) Донецкой Народной Республики (ДНР) (проекта) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от 10.11.2017 г. № 1171 (с изменениями и дополнениями); учебного плана и основной профессиональной образовательной программы высшего образования направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиля: «Статистика», разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

*доцент кафедры теории вероятностей  
и математической статистики,  
кандидат физико-математических наук*

 И.Л. Шурко

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры теории вероятностей и математической статистики

Протокол №13 от «07» апреля 2021 г.

И.о. заведующего кафедрой

 Е.С. Глушанков

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией ФМиИТ

Протокол № 4 от «14» апреля 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии  
факультета математики и информационных технологий

 Л.И. Селякова

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина «Случайные процессы» относится к базовой части образовательной программы. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания и умения, формируемые дисциплиной «Теория вероятностей и математическая статистика» бакалаврского цикла по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика. Знания и умения, полученные в ходе изучения дисциплины «Случайные процессы» являются основой для изучения *последующих* дисциплин: «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика (обязательная)», «Производственная практика: преддипломная практика (обязательная)»; используются при написании выпускной квалификационной работы.

## 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика учебной дисциплины	Форма обучения	
	Очная	Заочная
Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика	
Профиль	Статистика	
Образовательная программа	Бакалавриат	
Квалификация	Академический бакалавр	
Количество содержательных модулей и тем	2 (4)	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Базовой части	
Формы контроля	1 модульный контроль, экзамен в 7-м семестре	
Год подготовки	4	
Семестр	7	
Количество зачетных единиц	3	
Количество часов всего	108	
в т.ч.:		
- лекционных	36	
- практических или семинарских	18	
- лабораторных	-	
- самостоятельной работы	54	
в т.ч. индивидуальное задание	-	
Недельное количество часов	6	
в т. ч.: - аудиторных	3	
- самостоятельной работы студента	6	

## 3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели и задачи

**Цель** – изучение основных понятий и методов теории случайных процессов, которые используются в качестве математических моделей широкого круга явлений в

технике, экономике, физике и других разделах естествознания.

- **Задачи** – усвоение фундаментальных понятий теории случайных процессов и приобретение навыков использования понятийного аппарата и технических приемов теории случайных процессов при построении математических и компьютерных моделей реальных процессов.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Процесс изучения дисциплины «Случайные процессы» направлен на формирование элементов следующих **компетенций** в соответствии с ФГОС ВО РФ, ГОС ВО ДНР (проект) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и основной профессиональной образовательной программы высшего образования направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиля: «Статистика»:

<b>Универсальные компетенции</b>	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК):</b>	
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
<b>Профессиональные компетенции (ПК):</b>	
ПК-1	Способен выполнять научно-исследовательские работы в соответствии с техническим заданием в составе научного коллектива по отдельным разделам темы
ПК-3	Способен разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной математики и информационных технологий

**Индикаторы достижения компетенций и результаты обучения.** Достижение компетенций оценивается на основе таких индикаторов и соответствующих им результатов обучения:

Категории универсальных компетенций	Универсальные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет поиск, выбор, систематизацию, обобщение и критический анализ информации	Умеет проводить оптимальный поиск литературы по теме исследования
			Знает основные понятия, определения, формулировки теорем и другие фундаментальные результаты в теории случайных процессов
			Умеет проводить логические рассуждения и делать аналитические выводы, аналогичные тем, которые используются при изучении

			дисциплины «Случайные процессы»
--	--	--	---------------------------------

Общепрофессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Осуществляет анализ научной литературы для выявления актуальных задач фундаментальной и прикладной математики	Умеет использовать учебную и научно-учебную литературу для уточнения и осмысления результатов, приведенных в ходе изучения дисциплины «Случайные процессы»
		Имеет навыки самостоятельного изучения материалов лекций
		Имеет навыки самостоятельного анализа и решения задач, предлагаемых на практических занятиях и контрольных работах

Профессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-1. Способен выполнять научно-исследовательские работы в соответствии с техническим заданием в составе научного коллектива по отдельным разделам темы	ПК-1.1. Применяет основные положения и концепции в области математических наук и основную терминологию при решении задач профессиональной деятельности	Знает методы исследования случайных процессов
		Знает общие свойства и особенности различных классов случайных процессов, а также важнейших характеристик данных процессов
		Умеет комбинировать различные методы и алгоритмы стохастической математики для оценки состояния стохастических моделей
ПК-2. Способен проводить обработку и анализ научной информации и результатов исследований	ПК-2.1. Осуществляет сбор, обработку, систематизацию и оценку информации о состоянии области прикладной математики и информационных технологий	Знает терминологию научного стиля изложения результатов исследования
		Умеет сравнивать, классифицировать, идентифицировать статистическую информацию
		Умеет использовать полученные знания для изучения новых разделов теории случайных процессов, а также других математических дисциплин, в которых исследуются проблемы применения стохастических моделей в различных областях экономики и техники

		(стохастическая финансовая математика, математическая теория страхования, теория немарковских систем массового обслуживания, математическая теория эффективности и надежности, стохастическая теория дифференциальных систем, стохастическая теория физико-химических процессов и т.д.)
--	--	---

#### 4. ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Случайные процессы» предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студентов.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов преподавания. При проведении лекций и лабораторных занятий используются мультимедийные презентации, раздаточные материалы.

В учебном процессе широко применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, дискуссия, полемика), внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение. В учебном процессе используются интернет-ресурсы по данному курсу; рассматриваются задачи, максимально приближенные к конкретным практическим ситуациям, тесты, самостоятельная работа; контрольные работы.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение индивидуальных заданий, подготовку к лабораторным занятиям, изучение учебно-методической литературы, составление конспектов, подготовку презентаций и докладов.

##### Тематический план «Случайные процессы»

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<b>Содержательный модуль 1</b>	
<b>Тема 1. Случайные процессы и их вероятностные характеристики</b>	Определение случайного процесса. Конечномерные распределения, моментные характеристики случайного процесса. Теорема Колмогорова. Случайные процессы с независимыми приращениями. Мартингалы. Стационарные случайные процессы.
<b>Тема 2. Процесс Пуассона и его свойства</b>	Процесс радиоактивного распада. Определение процесса Пуассона. Свойства. Пуассоновский поток событий.
<b>Содержательный модуль 2</b>	
<b>Тема 3. Процесс броуновского движения и его свойства</b>	Случайное блуждание броуновской частицы. Распределение вероятностей величины максимального смещения броуновской частицы за фиксированное время. Распределение вероятностей момента первого достижения броуновской частицей некоторой

	точки $a$ .
<b>Тема 4. Цепи Маркова</b>	Вероятностные характеристики цепей Маркова. Уравнения Колмогорова–Чепмена. Эргодическая теорема для цепей Маркова. Некоторые применения марковских процессов к задачам массового обслуживания.

**Структура дисциплины «Случайные процессы» по видам учебной деятельности**

Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 1. Случайные процессы и их вероятностные характеристики	24	10	4	-	10							
Тема 2. Процесс Пуассона и его свойства	29	8	4	-	17							
Итого по содержательному модулю 1	53	18	8	-	27							
Тема 3. Процесс броуновского движения и его свойства	33	10	6	-	17							
Тема 4. Цепи Маркова	22	8	4	-	10							
Итого по содержательному модулю 2	55	18	10	-	27							
Всего по дисциплине	108	36	18	-	54							



## 5. ТЕМАТИКА ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

### Темы лекционных занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Определение случайного процесса	2
2	Конечномерные распределения, моментные характеристики случайного процесса. Теорема Колмогорова	2
3	Случайные процессы с независимыми приращениями	2
4	Мартингалы	2
5	Стационарные случайные процессы	2
6	Процесс радиоактивного распада	2
7	Определение процесса Пуассона. Свойства	2
8	Пуассоновский поток событий.	2
9	Обобщенный процесс Пуассона	2
10	Случайное блуждание броуновской частицы	2
11	Распределение вероятностей величины максимального смещения броуновской частицы за фиксированное время	2
12	Распределение вероятностей момента первого достижения броуновской частицей некоторой точки $a$	2
13	Функционалы от винеровского процесса	2
14	Многомерный винеровский процесс	2
15	Вероятностные характеристики цепей Маркова	2
16	Уравнения Колмогорова–Чепмена.	2
17	Эргодическая теорема для цепей Маркова	2
18	Некоторые применения марковских процессов к задачам массового обслуживания	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>

Тексты лекций приведены в дистанционном курсе на платформе Moodle университета <http://dl-test.donnu-support.ru/course/view.php?id=557>.

### Темы практических занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Случайные процессы и их вероятностные характеристики	2
2	Классификация случайных процессов	2
3	Стационарные случайные процессы. Стационарно связанные случайные процессы	2
4	Процесс Пуассона, его характеристики	2
5	Обобщенный процесс Пуассона	2
6	Случайное блуждание броуновской частицы	2
7	Распределение вероятностей величины максимального смещения броуновской частицы за фиксированное время	2
8	Цепи Маркова. Вероятностные характеристики цепей Маркова	2
9	Уравнения Колмогорова–Чепмена	2

<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>
--------------	-----------

Планы практических занятий с указанием рассматриваемых вопросов и выполняемых заданий приведены дистанционном курсе на платформе Moodle университета <http://dl-test.donnu-support.ru/course/view.php?id=557>.

## 6. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Случайные процессы и их вероятностные характеристики	6
2	Классификация случайных процессов	6
3	Стационарные случайные процессы. Стационарно связанные случайные процессы	6
4	Процесс Пуассона, его характеристики	6
5	Обобщенный процесс Пуассона	6
6	Случайное блуждание броуновской частицы	6
7	Распределение вероятностей величины максимального смещения броуновской частицы за фиксированное время	6
8	Цепи Маркова. Вероятностные характеристики цепей Маркова	6
9	Уравнения Колмогорова–Чепмена	6
	<b>ВСЕГО</b>	<b>54</b>

Содержание самостоятельной работы по темам и методические рекомендации по ее выполнению приведены в дистанционном курсе на платформе Moodle университета <http://dl-test.donnu-support.ru/course/view.php?id=557>.

## 7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Случайная функция, случайный процесс, случайное поле.
2. Построение плотности распределения вероятностей случайного процесса по ансамблю реализаций.
3. Основные свойства плотности распределения вероятностей случайного процесса.
4. Основные свойства функции распределения вероятностей случайного процесса.
5. Моментные функции случайных процесса.
6. Условная плотность распределения вероятностей случайного процесса.
7. Стационарность случайных процессов.
8. Корреляционная функция и ее свойства.
9. Коэффициент корреляции и интервал корреляции.
10. Метрика для случайных величин и связь с коэффициентом корреляции.
11. Определение случайного процесса. Реализации, сечения, конечномерные распределения, характеристики.

12. Основные классы случайных процессов: гауссовские процессы, процессы с независимыми приращениями, стационарные процессы, марковские процессы, мартингалы.

13. Процесс Пуассона.

14. Винеровский процесс.

15. Распределение вероятностей величины максимального смещения броуновской частицы за фиксированное время.

16. Распределение вероятностей момента первого достижения броуновской частицей некоторой точки  $a$ .

17. Взаимная корреляционная функция случайных процессов.

## 8. ОБРАЗЕЦ ЗАДАНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

Образовательная программа: бакалавриат

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль: Статистика

Очная форма обучения. Семестр 7

Учебная дисциплина: Случайные процессы

### МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ВАРИАНТ №1

- Моментные функции случайных процессов.
- Найти математическое ожидание, корреляционную функцию, дисперсию случайного процесса  $X(t) = Ush t - 3e^{-3t}V + t^2$ , где  $U, V$  – некоррелированные случайные величины,  $U \in R(-3;3)$ ,  $V \in P(1,2)$ .
- $X(t), Y(t)$  – центрированные с.п.,  $K_X(t_1, t_2) = 4 \sin t_1 \sin t_2$ ,  $K_Y(t_1, t_2) = 81 \sin t_1 \sin t_2$ ,  $K_{X,Y}(t_1, t_2) = 18 \sin t_1 \sin t_2$ . Найти математическое ожидание  $m_Z(t)$ , корреляционную функцию  $K_Z(t_1, t_2)$ , дисперсию  $D_Z(t)$ , нормированную корреляционную функцию  $\rho_Z(t_1, t_2)$  случайного процесса  $Z(t) = \sin 4t + e^{-2t}X(t) - e^{-t}Y(t)$ .

Утверждено на заседании кафедры теории вероятностей и математической статистики протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой

Преподаватель

\_\_\_\_\_ ФИО

\_\_\_\_\_ ФИО

## 9. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

Номер задания	Количество баллов
Задание 1	10
Задание 2	10
Задание 3	10
<b>Всего</b>	<b>30</b>

## 10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

### ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» Факультет математики и информационных технологий

Образовательная программа: бакалавриат  
 Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика  
 Профиль: Статистика  
 Очная форма обучения. Семестр 7  
 Учебная дисциплина: Случайные процессы

#### БИЛЕТ №1

1. Распределение вероятностей величины максимального смещения броуновской частицы за фиксированное время.
2. Эргодическая теорема для цепей Маркова.
3. Найти математическое ожидание  $m_X(t)$ , корреляционную функцию  $K_X(t_1, t_2)$ , дисперсию  $D_X(t)$  случайного процесса  $X(t)$ .  $U, V$  – некоррелированные случайные величины.

$$X(t) = t^3 U - V \cos t - 2. \quad U \in R(-1; 3), V \in Exp(0, 4)$$

Утверждено на заседании кафедры теории вероятностей и математической статистики протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой  
Экзаменатор

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
ФИО  
ФИО

## 11. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ЗАДАНИЯ

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
Задание 1	10
Задание 2	15
Задание 3	15
<b><i>Всего</i></b>	<b><i>50</i></b>

## 12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа включая выполнение СРС оценивается в 30 баллов. В разрезе отдельных тем оценивание осуществляется следующим образом.

### Оценивание СРС по дисциплине «Случайные процессы»

№ п/п	Название темы	Количество баллов
1	Случайные процессы и их вероятностные характеристики	2
2	Классификация случайных процессов	2
3	Стационарные случайные процессы. Стационарно связанные случайные процессы	2
4	Процесс Пуассона, его характеристики	6
5	Обобщенный процесс Пуассона	6
6	Случайное блуждание броуновской частицы	6
7	Распределение вероятностей величины максимального смещения броуновской частицы за фиксированное время	6
8	Цепи Маркова. Вероятностные характеристики цепей Маркова	6
9	Уравнения Колмогорова–Чепмена	6
	<b>ВСЕГО</b>	<b>30</b>

### 13. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОБЩЕЙ УСПЕВАЕМОСТИ

Общая оценка знаний студентов по дисциплине проводится по 100-балльной шкале согласно таким критериям, приведенным в таблице ниже. *Организационно-учебная работа студента* в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (вопросы лектору по теме лекционного материала, участие в обсуждении пройденного материала, решение задач и ситуаций у доски и т.п.).

Экзамен сдают студенты с целью повышения рейтинга.

Содержательные модули	Вид работы	Баллы
Содержательный модуль 1	Организационно-учебная работа студента в аудитории	10
	Самостоятельная работа и лабораторные занятия	20
	<b>Итого</b>	<b>30</b>
Содержательный модуль 2	Организационно-учебная работа студента в аудитории	10
	Самостоятельная работа и лабораторные занятия	30
	Модульная контрольная работа	30
	<b>Итого</b>	<b>70</b>
<b>Экзамен</b>		<b>100</b>
<b>Общий итог</b>		<b>100</b>

### Порядок оценивания учебных достижений обучающихся

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале	
		экзамен, дифференцированный зачет	зачет
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 аттестации	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

#### 14. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в главном (83001, г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения лекционных и практических занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, достаточное количество компьютеров индивидуально для каждого студента, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя. Выход в Интернет проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методических кабинетах главного корпуса (ауд. 501, 505), материально-техническую базу учебной лаборатории кафедры теории вероятностей и математической статистики (ауд. 511).

В процессе обучения студенты имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине «Случайные процессы», размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ГОУ ВПО «ДонНУ».

#### 15. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Вентцель, Е. С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения : учеб. пособие для студентов втузов / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. - 3 изд. - Москва : ACADEMIA, 2003. - 427,[1] с.  Места выдачи: <a href="#">АУЛ (своб. 4 экз. из 4)</a> , АНЛ (своб. 1 экз. из 1), <a href="#">Чз1 (своб. 1 экз. из 1)</a> , <a href="#">Чз3 (своб. 1 экз. из 1)</a> , Выс (своб. 4 экз. из 4).	11	—
2.	Тихонов, В. И. Случайные процессы. Примеры и задачи : Учеб. пособие для студентов вузов : [В 4 т.]. Т. 1 : Случайные величины и процессы / В. И. Тихонов, Б. И. Шахтарин, В. В. Сизых ; Под ред. В. В. Сизых. - М. : Радио и связь, 2003. - 399 с.	7	-

	Места выдачи: <a href="#">АУЛ (своб. 2 экз. из 2)</a> , АНЛ (своб. 1 экз. из 1), <a href="#">Чз1 (своб. 1 экз. из 1)</a> , Выс (своб. 2 экз. из 2).		
3.	Тихонов, В. И. Случайные процессы. Примеры и задачи : Учеб. пособие для студентов вузов : [В 4 т.]. Т. 2 : Линейные и нелинейные преобразования / В. И. Тихонов, Б. И. Шахтарин, В. В. Сизых ; Под ред. В. В. Сизых. - М. : Радио и связь, 2004. - 399 с.  Места выдачи: <a href="#">АУЛ (своб. 2 экз. из 2)</a> , АНЛ (своб. 1 экз. из 1), <a href="#">Чз1 (своб. 1 экз. из 1)</a> , Выс (своб. 2 экз. из 2).	6	-

<i>Дополнительная литература</i>			
1.	Розанов, Ю. А. Введение в теорию случайных процессов : [Учеб. пособие для физ.-мат. специальностей вузов] / Ю. А. Розанов. - М. : Наука, 1982. - 128 с.  Места выдачи: <a href="#">АУЛ (своб. 12 экз. из 12)</a> , АНЛ (своб. 1 экз. из 1), <a href="#">Чз1 (своб. 1 экз. из 1)</a> , Выс (своб. 12 экз. из 12).	26	-
2.	Тутубалин, В. Н. Теория вероятностей и случайных процессов. Основы математического аппарата и прикладные аспекты : Учеб. пособие для физ.-мат. и физ.-техн. спец. вузов. - М. : Изд-во МГУ, 1992. - 394 с.  Места выдачи: <a href="#">АУЛ (своб. 6 экз. из 6)</a> , АНЛ (своб. 1 экз. из 1), <a href="#">Чз1 (своб. 1 экз. из 1)</a> , Выс (своб. 6 экз. из 6).	14	-

Допускается использование ЭБС, с которыми у Университета заключен договор и к которым есть доступ через сайт научной библиотеки ДонНУ со страницы <http://library.donnu.ru/russ/infpro.html>

## 16. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> - сайт РИИЦ  
<http://donnu.ru/vestnikA/archive> – Вестник Донецкого национального университета [Электронный ресурс] : научный журнал / Донецкий нац. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 1997-2017  
<http://vestnik.math.msu.su/start-so-fr.html> – Вестник Московского университета. Серия 1. Математика. Механика. - Москва : Изд-во Моск. гос. ун-та, 1999-2010 гг.  
<http://vak.mondnr.ru/> – Высшая аттестационная комиссия при Министерстве образования и науки Донецкой Народной Республики  
<http://vak.ed.gov.ru/> Высшая аттестационная комиссия при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации  
<http://vak.ed.gov.ru/87> – Перечень рецензируемых научных изданий  
<http://mondnr.ru/> – Министерство образования и науки Донецкой Народной республики  
<https://www.donippo.org/> – ГОУ ДПО «Донецкий республиканский институт дополнительного педагогического образования»  
<http://ippo-vm.at.ua/> – Отдел математики Донецкого РИДПО  
<http://resobrnadzor.ru/> – Республиканская служба по контролю и надзору в сфере образования и науки

## 17. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений);
4. Лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения: FreeLab, 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 математической статистики с изменениями (без изменений) на 20 \_\_\_\_\_ год.

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_