

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**  
**«НЕПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**  
частично практико-ориентированная дисциплина

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



подпись

«20» апреля 2021 г.

МП

Рабочая программа учебной дисциплины **«Непараметрическая статистика»** 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:

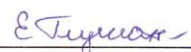
*доцент кафедры теории вероятностей  
и математической статистики,  
кандидат физико-математических наук*

 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 «Непараметрическая статистика» относится к вариативной 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 «Непараметрическая статистика» 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	1 (3)	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Вариативной части	
Формы контроля	1 модульный контроль, зачёт в 8-м семестре	
Год подготовки	4	
Семестр	8	
Количество зачетных единиц	3	
Количество часов всего	108	
в т.ч.:		
- лекционных	28	
- практических или семинарских	28	
- лабораторных	-	
- самостоятельной работы	52	
в т.ч. индивидуальное задание	-	
Недельное количество часов	15,4	
в т. ч. - аудиторных	8	
- самостоятельной работы студента	7,4	

## 3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели и задачи

**Цель** – развитие профессиональной математической культуры студента, подготовка студента к практическому применению методов теории вероятностей и математической статистики при анализе данных, когда класс моделей является непараметрическим.

**Задачи** – формирование у студентов базовых знаний в области теории вероятностей и математической статистики при использовании в ситуациях, когда не предполагается, что семейство распределений принадлежит какому-либо специальному параметрическому классу.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Процесс изучения дисциплины «Непараметрическая статистика» 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>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-2	Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат
ПК-4	Способен работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности

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

<b>Категории универсальных компетенций</b>	<b>Универсальные компетенции</b>	<b>Индикаторы</b>	<b>Результаты обучения</b>
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
			Умение проводить логические рассуждения и 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 «Непараметрическая статистика»
		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-2. Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	ПК-2.1. Осуществляет сбор, обработку и обобщение результатов научных исследований в области статистического анализа и компьютерно-математического моделирования	Знает методы анализа и выявления взаимосвязей между различными явлениями, методы ранжирования количественных характеристик, виды и структуры качественных данных
		Уметь рассчитывать средние показатели и показатели вариации, выявлять взаимосвязи и строить гипотезы о наличии взаимосвязей на теоретическом уровне
		Умеет комбинировать различные методы параметрической и непараметрической статистики для анализа существующих взаимосвязей явлений и процессов в социально-экономической сфере
ПК-4. Способен работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности	ПК-4.1. Осуществляет сбор, обработку, систематизацию и оценку информации о состоянии области прикладной математики и информационных технологий	Знает терминологию научного стиля изложения результатов исследования
		Умеет собирать и обрабатывать данные с помощью непараметрических статистических методов
		Умеет оценивать эффективность и важность полученных результатов исследования

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

## ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Непараметрическая статистика» 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 практическим занятиям, изучение учебно-методической литературы, составление конспектов, подготовку презентаций и докладов.

### Тематический план «Непараметрическая статистика»

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<b><i>Содержательный модуль 1</i></b>	
<b><i>Тема 1. Задачи непараметрической статистики. Критерии однородности</i></b>	Задачи непараметрической статистики. Шкалы данных. Распределение неколичественных случайных величин. Степень неопределенности дискретного распределения. Понятие энтропии распределения. Распределение порядковых статистик. Ранги. Ранжирование. Статистическая проверка гипотез. Основные понятия Непараметрические методы проверки гипотез. Сравнение признаков. $\chi^2$ –критерий однородности. Критерий медианы. Ранговые критерии. Критерий ранговых сумм. Критерий Ван дер Вардена. Критерий знаков (критерий обработки). Критерий знаковых рангов. Вилкоксона (критерий парных сопоставлений). Ранговые критерии однородности ( $k > 2$ ). Критерий серий.
<b><i>Тема 2. Взаимосвязь номинальных признаков. Меры связи*</i></b>	Исследование взаимосвязи номинальных признаков. Исследование двумерной таблицы сопряженности. Меры связи для четырехклеточных таблиц. Меры связи для многоклеточных таблиц. Меры связи для таблиц с порядковыми переменными. Информационные меры связи.
<b><i>Тема 3. Модели сопряженности*</i></b>	Математико-статистическое моделирование многомерных таблиц сопряженности. Логлинейные модели. Модели независимости таблиц. Исследование взаимосвязи качественных и количественных признаков, заданных в порядковой шкале.

\* – практико-ориентированные темы

**Структура дисциплины «Непараметрическая статистика» 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. Задачи непараметрической статистики. Критерии однородности	30	10	10	-	10							
Тема 2. Взаимосвязь номинальных признаков. Меры связи*	40	10	10	-	20							
Тема 3. Модели сопряженности *	38	8	8	-	22							
Итого по содержательному модулю 1	108	28	28	-	52							
Всего по дисциплине	108	28	28	-	52							

\* – практико-ориентированные темы

## 5. ТЕМАТИКА ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

### Темы лекционных занятий

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Задачи непараметрической статистики. Шкалы данных. Распределение неколичественных случайных величин	2
2	Распределение порядковых статистик. Ранги. Ранжирование	2
3	Статистическая проверка гипотез. Основные понятия	2
4	Непараметрические методы проверки гипотез	2
5	Сравнение признаков. $\chi^2$ –критерий однородности.	2
6	Исследование взаимосвязи номинальных признаков	2
7	Исследование двумерной таблицы сопряженности	2
8	Меры связи для четырехклеточных таблиц. Меры связи для многоклеточных таблиц	2
9	Меры связи для таблиц с порядковыми переменными	2
10	Информационные меры связи.	2
11	Математико-статистическое моделирование многомерных таблиц сопряженности.	2
12	Логлинейные модели	2
13	Модели независимости таблиц	2
14	Исследование взаимосвязи качественных и количественных признаков, заданных в порядковой шкале	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>28</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>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Задачи непараметрической статистики. Шкалы данных. Распределение неколичественных случайных величин	2
2	Распределение порядковых статистик. Ранги. Ранжирование	2
3	Статистическая проверка гипотез. Основные понятия	2
4	Непараметрические методы проверки гипотез	2
5	Сравнение признаков. $\chi^2$ –критерий однородности.	2
6	Исследование взаимосвязи номинальных признаков	2
7	Исследование двумерной таблицы сопряженности	2
8	Меры связи для четырехклеточных таблиц. Меры связи для многоклеточных таблиц	2
9	Меры связи для таблиц с порядковыми переменными	2
10	Информационные меры связи.	2
11	Математико-статистическое моделирование многомерных таблиц сопряженности.	2
12	Логлинейные модели	2



13	Модели независимости таблиц	2
14	Исследование взаимосвязи качественных и количественных признаков, заданных в порядковой шкале	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>28</b>

Планы практических занятий с указанием рассматриваемых вопросов и выполняемых заданий приведены в 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	Задачи непараметрической статистики. Шкалы данных. Распределение неколичественных случайных величин	2
2	Распределение порядковых статистик. Ранги. Ранжирование	2
3	Статистическая проверка гипотез. Основные понятия	2
4	Непараметрические методы проверки гипотез	2
5	Сравнение признаков. $\chi^2$ – критерий однородности.	2
6	Исследование взаимосвязи номинальных признаков	4
7	Исследование двумерной таблицы сопряженности	2
8	Меры связи для четырехклеточных таблиц. Меры связи для многоклеточных таблиц	4
9	Меры связи для таблиц с порядковыми переменными	6
10	Информационные меры связи.	4
11	Математико-статистическое моделирование многомерных таблиц сопряженности.	6
12	Логлинейные модели	6
13	Модели независимости таблиц	6
14	Исследование взаимосвязи качественных и количественных признаков, заданных в порядковой шкале	4
	<b>ВСЕГО</b>	<b>52</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. Задачи непараметрической статистики.
2. Шкалы данных.
3. Распределение неколичественных случайных величин.
4. Степень неопределенности дискретного распределения. Понятие

- энтропии распределения.
5. Распределение порядковых статистик. Ранги. Ранжирование.
  6. Статистическая проверка гипотез. Основные понятия.
  7. Непараметрические методы проверки гипотез.
  8. Сравнение признаков.  $\chi^2$  –критерий однородности.
  9. Критерий медианы.
  10. Ранговые критерии. Критерий ранговых сумм.
  11. Критерий Ван дер Вардена. Критерий знаков (критерий обработки).
  12. Критерий знаковых рангов. Вилкоксона (критерий парных сопоставлений).
  13. Ранговые критерии однородности ( $k > 2$ ). Критерий серий.
  14. Исследование взаимосвязи номинальных признаков. Исследование двумерной таблицы сопряженности.
  15. Исследование взаимосвязи номинальных признаков.
  16. Меры связи для четырехклеточных таблиц.
  17. Исследование взаимосвязи номинальных признаков. Меры связи для многоклеточных таблиц.
  18. Исследование взаимосвязи номинальных признаков. Меры связи для таблиц с порядковыми переменными.
  19. Исследование взаимосвязи номинальных признаков. Информационные меры связи.
  20. Математико-статистическое моделирование многомерных таблиц сопряженности.
  21. Логлинейные модели.
  22. Модели независимости таблиц.
  23. Исследование взаимосвязи качественных и количественных признаков, заданных в порядковой шкале.

## 8. ОБРАЗЕЦ ЗАДАНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Факультет математики и информационных технологий**

<b>Образовательная программа:</b>	<b>бакалавриат</b>
<b>Направление подготовки:</b>	<b>01.03.02 Прикладная математика и информатика</b>
<b>Профиль:</b>	<b>Статистика</b>
<b>Очная форма обучения.</b>	<b>Семестр 8</b>
<b>Учебная дисциплина:</b>	<b>Непараметрическая статистика</b>

### МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ВАРИАНТ №1

#### ВАРИАНТ №1

1. Для проверки влияния нейтронного облучения на деформируемость меди были проведены эксперименты на растяжение двух партий образцов. В первой необлучённой(контрольной) партии из 13 образцов результаты экспериментов при деформации 0,5 оказались следующими:

6,01; 6,23; 5,75; 6,17; 5,97; 6,22; 6,19; 5,94; 6,01; 5,87; 6,23; 5,78; 5,99.

Вторая партия из 13 образцов после облучения потоком нейтронов интенсивностью при той же деформации 0,5 привела к следующим результатам:

5,75; 5,86; 6,13; 6,18; 5,63; 5,74; 5,97; 5,49; 6,22; 5,79; 6,32; 5,45; 6,03.

Изменяется ли прочность меди после облучения?

2. Меры связи для четырехклеточных таблиц.

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

Заведующий кафедрой

Преподаватель

\_\_\_\_\_  
 ФИО

\_\_\_\_\_  
 ФИО

## 9. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
Задание 1	25
Задание 2	15
<b>Всего</b>	<b>40</b>

## 10. 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 «Непараметрическая статистика»

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество баллов</i>
1	Шкалы данных. Распределение не количественных случайных величин	4
2	Распределение порядковых статистик. Ранги. Ранжирование	4
3	Статистическая проверка гипотез. Основные понятия	2
4	Непараметрические методы проверки гипотез	2
5	Сравнение признаков. $\chi^2$ – критерий однородности.	4
6	Исследование взаимосвязи номинальных признаков	4
7	Исследование двумерной таблицы сопряженности	2
8	Меры связи для четырехклеточных таблиц. Меры связи для многоклеточных таблиц	4
9	Меры связи для таблиц с порядковыми переменными	2
10	Информационные меры связи.	4
11	Математико-статистическое моделирование многомерных таблиц сопряженности.	2
12	Логлинейные модели	2
13	Модели независимости таблиц	2
14	Исследование взаимосвязи качественных и количественных признаков, заданных в порядковой шкале	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>40</b>

## 11. 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.).

Содержательные модули	Вид работы	Баллы
Содержательный модуль 1	Организационно-учебная работа студента в аудитории	20
	Самостоятельная работа и практические занятия	40
	Модульная контрольная работа	40
	<b>Итого</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

## 12. 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 «Непараметрическая статистика», размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ГОУ ВПО «ДонНУ».

### 13. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Боровков А. А. Математическая статистика: Доп. главы / А. А. Боровков. – М.: Наука, 1984. – 143 с.	19	+
2.	Боровков А. А. Математическая статистика: Оценка параметров. Проверка гипотез / А. А. Боровков. – М.: Наука, 1984. – 472 с.	10	+
3.	Тарасенко, Ф. П. Непараметрическая статистика / Ф. П. Тарасенко. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1976. – 292 с.	2	+
4.	Холлендер, М. Непараметрические методы статистики / М. Холлендер, Д. Вулф; пер. с англ. Д. С. Шмерлинга; науч. ред. Ю. П. Адлера и Ю. Н. Тюрина. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 518 с.	2	+
<i>Дополнительная литература</i>			
5.	Сажин Ю.В. Непараметрическая статистика: учеб.-метод. пособие / Ю.В. Сажин, И.М. Шаранов, С.В. Бажанова. –Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2006. – 164.	-	-
6.	Шуленин В. П. Математическая статистика. Ч. 2. Непараметрическая статистика: учебник / В. П. Шуленин. – Томск: Изд-во НТЛ, 2012. – 388 с.	-	-
7.	Ивченко, Г. И. Математическая статистика : учеб. пособие для втузов / Ивченко Г. И., Медведев Ю. И. - 2-е изд. - Москва : Высш. шк., 1992. - 304 с. Места выдачи: <a href="#">АНЛ (своб. 1 экз. из 1)</a> , <a href="#">Чз1 (своб. 1 экз. из 1)</a> , Выс (своб. 1 экз. из 1).	3	+
8.	Математическая статистика : Учеб. для студентов втузов / В. Б. Горяинов, И. В. Павлов, Г. М. Цветкова и др. ; Под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. - 423 с. Места выдачи: Чз3 (своб. 1 экз. из 1)	1	-

9.	Чашкин, Ю. Р. Математическая статистика : анализ и обработка данных / Ю. Р. Чашкин. - Изд. 2-е. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. - 237 с. Места выдачи: ЧЗЗ (своб. 1 экз. из 1).	1	-
10.	Бикел, П. Дж. Математическая статистика = Mathtmtatical statistics. Вып. 2 / П. Бикел, К. Докса ; Пер. с англ. Ю. А. Данилова. - М. : Финансы и статистика, 1983. - 254 с. АНЛ (своб. 1 экз. из 1), ЧЗ1 (своб. 1 экз. из 1), Выс (своб. 1 экз. из 1).	3	+

*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>*

#### 14. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> - сайт РИНЦ  
<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

#### 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 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 \_\_\_\_\_