

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.04
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

по направлению подготовки
09.03.04 Программная инженерия

направленность (профиль)

Программная инженерия с применением ИИ-технологий

Форма обучения: заочная

Год набора: 2024

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	Итого
Форма контроля	Э	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	4,35	4,35
Самостоятельная работа	167	167
Контроль	8,65	8,65
Итого	180	180

Рабочую программу составил:

старший преподаватель института цифровых технологий Тренина Марина Анатольевна

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

09.03.04 Программная инженерия

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2031 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании института цифровых технологий

(протокол заседания № 1 от «05» сентября 2025 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов знаний в области математических основ теории случайных событий и случайных величин, получение навыков практического решения задач теории вероятностей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Основы дискретной математики и логики», «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Машинное обучение и глубокий анализ данных.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-9 Способен применять математический аппарат для анализа данных и оптимизации моделей	ПК-9.1. Знает основы анализа данных, методы оптимизации и математические подходы для построения моделей	Знать: методы описательной статистики, линейной алгебры, математического анализа, теории оптимизации (градиентный спуск), методы оценки моделей (точность, полнота, F-мера). Уметь: применять математические методы для предобработки и анализа данных. Владеть: навыками использования математических библиотек.
	ПК-9.2. Умеет применять математические методы и модели для анализа данных	Знать: математические методы и модели, применяемые для анализа данных. Уметь: формализовать задачу анализа данных в терминах математической модели; проводить эксперименты по оптимизации параметров моделей. Владеть: навыками реализации алгоритмов оптимизации и анализа их сходимости.
	ПК-9.3. Владеет навыками применения математического аппарата для анализа данных и оптимизации моделей	Знать: передовые методы оптимизации и их применимость к разным типам моделей. Уметь: самостоятельно выводиться и реализовывать формулы для градиентов при обучении моделей. Владеть: глубокими практическими навыками настройки и улучшения моделей машинного обучения с использованием математического аппарата.

4. Структура и содержание дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика 1

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интеракт ив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Теория вероятностей	Лек1	Пространство элементарных исходов. События и действия над ними. Вероятность. Классическая и геометрическая вероятность. Условная вероятность. Независимость событий. Формулы полной вероятности и Байеса. Схемы Бернулли. Приближенные формулы Пуассона и Муавра-Лапласа. Полиномиальная схема. Случайная величина, ее закон и функция распределения. Дискретная и непрерывная случайная величина. Многомерная случайная величина. Совместная функция распределения. Дискретные и непрерывные двумерные случайные величины. Условные распределения. Независимые случайные величины. Числовые характеристики случайных величин.	3	2	15		Тестирование «Теория вероятностей
	Ср	Самостоятельное изучение материала: подготовка к тестированию по темам модуля 1. Выполнение заданий, проверяемых вручную	3	87	15		Задания, проверяемый вручную
Модуль 2. Математическая статистика	Лек2	Случайная выборка. Выборочные характеристики. Эмпирическая функция распределения. Точечное оценивание параметров. Интервальное оценивание. Проверка статистических гипотез. Метод наименьший квадратов. Корреляционный и регрессионный анализ. Непараметрические методы.	3	2	15		Тестирование «Математическая статистика»
					15		Задания, проверяемый вручную

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интеракт ив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Ср	Самостоятельное изучение материала: подготовка к тестированию по темам модуля 2. Выполнение заданий, проверяемых вручную	3	87			
	ПА	Промежуточная аттестация		0,35			
	Контроль	Экзамен		8,65	40		Итоговый тест
				180	100		

Схема расчета итогового балла

Текущий рейтинг + Результат итогового теста

5. Образовательные технологии

Образовательные технологии: информационная лекция.

Самостоятельная работа обучающихся предусматривает подготовку к двум тестированиям промежуточным по окончании изучения материала по темам: дифференциальное и интегральное исчисление и выполнения заданий, проверяемых вручную.

6. Методические указания по освоению дисциплины.

6.1. Рекомендации по самостоятельной работе

Для успешного освоения курса «Математический анализ» необходима самостоятельная работа. В настоящее время актуальными становятся требования к личным качествам современного обучающегося – умению самостоятельно пополнять и обновлять знания, вести самостоятельный поиск необходимого материала, быть творческой личностью. Самостоятельную работу по освоению дисциплины обучающимся осуществляют с помощью с помощью основной и дополнительной литературы, рекомендованной для самостоятельной работы, а также с помощью профессиональных баз данных и информационных справочных систем. Самостоятельная учебная деятельность является необходимым условием успешного обучения. Многие профессиональные навыки, способность мыслить и обобщать, делать выводы и строить суждения, выступать и слушать других, – все это развивается в процессе самостоятельной работы обучающихся.

6.3. Рекомендации по подготовке к экзамену

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Необходимо ориентировать обучающихся на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	ПК-9	Тестовые задания Вопросы к экзамену Задания, проверяемые вручную

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Задания, проверяемые вручную

Типовые примеры задания 1.

Цель работы: овладеть навыками решения типовых задач по теории вероятностей.

1. В партии готовой продукции, состоящей из 25 деталей, 5 бракованных. Определить вероятность того, что при случайном выборе четырех деталей: а) все они окажутся не бракованными; б) бракованных и не бракованных изделий будет поровну.

2. Два незнакомых мафиози пытаются убить друг друга. Первый приходит к месту встречи от 12.00 до 13.00, мгновенно и незаметно оставляет мину, которая взорвется через 10 мин, ждет 5 мин и уходит, второй также приходит от 12.00 до 13.00, оставляет свою мину, которая взорвется через 15 мин, ждет 10 мин и уходит. Какова вероятность гибели второго мафиози?

3. В автопробеге участвуют 3 автомобиля. Первый может сойти с маршрута с вероятностью 0,15; второй и третий автомобили не дойдут до финиша соответственно с вероятностями 0,05 и 0,1. Требуется определить вероятность того, что к финишу придут: а) только один автомобиль; б) два автомобиля; в) по крайней мере, два автомобиля.

4. Машиносчетное бюро оснащено десятью суммирующими, двадцатью вычислительными и семью табличными машинами. Известно, что за время выполнения некоторых расчетов из строя выходит одна суммирующая машина, а количество вышедших из строя вычислительных и табличных машин соответственно в 3 и 5 раз больше. Найти вероятность того, что наудачу выбранная из имеющихся машина не выйдет из строя до окончания расчетов.

5. Имеется 3 лампочки. Одна из них вкручивается в патрон. Если она перегорает, то заменяется другой, пока не израсходуются все лампочки. Вероятность сгорания каждой лампочки равна 0,6. Дискретная случайная величина X – число израсходованных лампочек. Найти закон распределения, числовые характеристики, функцию распределения и построить её график дискретной случайной величины.

6. а) Непрерывная случайная величина задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -1, \\ ax + b, & -1 < x \leq \frac{1}{3}, \\ 1, & x > \frac{1}{3} \end{cases}$$

Найти неизвестные параметры a и b , плотность распределения, числовые характеристики, построить графики функции и плотности распределения.

б) Непрерывная случайная величина задана плотностью распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ a \cos x, & \text{при } 0 < x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 0, & \text{при } x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

Найти неизвестный параметр a , функцию распределения, построить графики функции и плотности распределения.

7. Производится три выстрела по мишени в неизменных условиях. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,9. Случайные величины: X – число попаданий, Y – число промахов. Описать условный закон распределения случайной величины Y при условии $X = 1$ (если среди значений X нет $X = 1$, то взять первое значение X из таблицы распределений) и вычислить $M[Y/X = 1]$. Вычислить вероятности событий $P\{X = Y\}$ и $P\{X + Y \geq 0\}$. Определить основные характеристики случайного вектора $M(X), M(Y), D(X), D(Y), K_{XY}, r_{XY}$.

Типовые примеры задания 2.

Цель работы: овладеть навыками решения типовых задач по математической статистике.

1. Наблюдения за толщиной (в мм) 40 стальных пластин дали следующие результаты:
0,021 0,030 0,039 0,031 0,042 0,034 0,036 0,030 0,028 0,030 0,033 0,024 0,031 0,040
0,031 0,033 0,031 0,027 0,031 0,045 0,031 0,034 0,027 0,030 0,048 0,030 0,028 0,030 0,033
0,046 0,043 0,030 0,033 0,028 0,031 0,027 0,031 0,036 0,051 0,034.

По данным эксперимента построить интервальный вариационный ряд с равными интервалами, построить гистограмму.

2. По данным эксперимента построить интервальный вариационный ряд с равными интервалами, построить гистограмму.

3. Для определения прочности нити проведены испытания 1000 образцов, давшие результаты представленные в таблице:

Прочность нити, г	180-190	190-200	200-210	210-220	220-230	230-240	240-250
Число образцов	50	90	150	280	220	120	90

Постройте кумулятивный ряд, начертите кумулянту, найдите моду и медиану.

4. Известны данные обследования роста валовой продукции:

Валовая продукция в отчетном году, в % к предыдущему году	80-90	90-100	100-110	110-120	120-130	130-140
Число предприятий	6	14	30	24	15	11

Найти интервальные оценки математического ожидания и дисперсии.

5. Для определения среднего возраста учащихся учебного заведения методом случайной повторной выборки обследовано 200 чел. Определить вероятность, с которой можно ожидать, что отклонение в ту или другую сторону средней выборочной от средней генеральной не превысит 0,5 года. Полагать дисперсию равной 6,25 и считать распределение возраста учащихся нормальным.

6. а) Проверить нулевую гипотезу о том, что заданное значение $a_0=10$ является математическим ожиданием нормально распределенной случайной величины при 5% -м уровне значимости для двусторонней критической области, если в результате обработки выборки объема $n = 10$ получено выборочное среднее $= 10$, а выборочное среднее квадратичное отклонение равно $S_1=1$.

б) При уровне значимости $\alpha = 0,1$ проверить гипотезу о равенстве дисперсий двух нормально распределенных случайных величин X и Y на основе выборочных данных при альтернативной гипотезе: $H_1: \sigma_x^2 \neq \sigma_y^2$.

X		Y	
x_i	n_i	y_i	m_i
142	3	140	5
145	1	146	3
146	2	147	2
148	4	151	2

7. Полагая, что между X и Y имеет место линейная зависимость, определить выборочное уравнение линейной регрессии и объяснить его. Предварительно сделайте вывод о значимости коэффициента корреляции, о направлении и тесноте связи между показателями X и Y. Уровень значимости взять равным 0,01.

$\begin{matrix} X \\ Y \end{matrix}$	10	15	20	25	30	35
15	6	4				
25		6	8			
35				21	2	5
45				4	12	6
55					1	5

Процедура оценивания

Работа проверяется преподавателем. Оценивается уровень знаний бакалавра по изучаемой теме, последовательность и грамотность применения математических методов при решении задач

Критерии оценки:

- верное выполнение 80%-100% заданий – от 12 до 15 баллов;
- верное выполнение 60%-79%% заданий - от 8 до 11 баллов;
- верное выполнение 40-59% заданий – от 4 до 7 баллов;
- верное выполнение менее 40% заданий - от 0 до 3 баллов.

7.2.3. Типовые тестовые материалы

Типовые примеры заданий

Тест «Теория вероятностей»

- Пусть A_1, A_2, A_3 — попадания в мишень, соответственно, при первом, втором и третьем выстрелах. Тогда событие «произошло ровно одно попадание в мишень при трех выстрелах» можно записать так:
 - $\overline{A_1} \overline{A_2} A_3 + \overline{A_1} A_2 \overline{A_3} + A_1 \overline{A_2} \overline{A_3}$
 - $A_1 \overline{A_2} + A_2 \overline{A_3} + \overline{A_1} A_3$
 - $A_1 + A_2 + A_3$
 - $A_1 + \overline{A_1} A_2 \overline{A_3} + \overline{A_1} \overline{A_2}$
- Игральный кубик подбрасывается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет число очков меньше трех, равно:
 - 1/3
 - 1/2

- 2/3
- 3. В круг, в который вписан квадрат, бросают две точки. Найти вероятность того, что обе они окажутся внутри квадрата.
 - 0,405
 - 0,595
 - 0,298
 - 0,505
- 4. Вероятность того, что студент сдаст каждые из 3-х экзаменов сессии на отлично равна соответственно 0,4; 0,5; 0,1. Получение отличных оценок на этих экзаменах событие независимое. Вероятность того, что студент сдаст на отлично все 3 экзамена, равна
 - 1/6
 - 1/4
 - 1/3
- 6. Условной вероятностью события А при условии события В называется
 - $P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$
 - $P(A/B) = \frac{P(B/A)P(A)}{P(B)}$
 - $P(A/B) = \frac{P(A \cup B)}{P(B)}$
 - $P(A/B) = P(A)P(B) - P(A \cap B)$
- 7. Каково наивероятнейшее число годных деталей среди 15 проверенных отделом технического контроля, если вероятность того, что деталь стандартна, равна 0,7?
 - 9
 - 10
 - 11
- 8. Указать, какие из следующих наборов событий образуют разбиение пространства элементарных исходов. Эксперимент – бросание двух правильных монет.
 - ☐ $H_1 = \{\text{герб на первой монете}\}, H_2 = \{\text{герб на второй монете}\}.$
 - ☐ $H_1 = \{\text{два герба}\}, H_2 = \{\text{один герб и одна решка}\}, H_3 = \{\text{две решки}\}.$
 - ☐ $H_1 = \{\text{два герба}\}, H_2 = \{\text{две решки}\}, H_3 = \{\text{герб и решка}\}, H_4 = \{\text{решка и герб}\}.$
 - ☐ $H_1 = \{\text{не более одного герба}\}, H_2 = \{\text{не более одной решки}\}.$
 - ☐ $H_1 = \{\text{не более одного герба}\}, H_2 = \{\text{два герба}\}.$
- 9. В магазин поступило 30% телевизоров фирмы L, остальное – фирмы N. В продукции фирмы L брак составляет 20% телевизоров; фирмы N – 15 %. Вероятность наудачу выбрать исправный телевизор составляет:
 - 0,835
 - 0,65

○ 0,105

10. При перевозке ящика, в котором содержались 21 стандартная и 10 нестандартных деталей, утеряна одна деталь, причем неизвестно какая. Наудачу извлеченная (после перевозки) из ящика деталь оказалась стандартной. Найти вероятность того, что была утеряна стандартная деталь

○ $2/3$

○ $1/3$

○ $1/2$

○ $1/4$

○ $3/4$

11. В тире стрелок проводит 7 выстрелов по мишени с вероятностью попадания каждого 0,8. Какова вероятность того, что будет ровно 4 попадания.

○ 0,1147

○ 0,1150

○ 0,9801

○ 0,5

12. Было посажено 28 семян ячменя с одной и той же вероятностью всхожести для каждого. Как велика эта вероятность, если наиболее вероятные числа положительных результатов 17 и 18?

○ $18/29$

○ $17/29$

○ $28/29$

○ $17/28$

13. Случайная величина X имеет функцию распределения $F(x)$ и плотность вероятности $f(x)$. Какая из ниже приведенных формул определяет вероятность попадания случайной величины на отрезок $[A, B]$?

☐ $P(x \in [A, B]) = F(B) - F(A)$

☐ $P(x \in [A, B]) = \int_{-\infty}^B f(x) dx - \int_{-\infty}^A f(x) dx$

☐ $P(x \in [A, B]) = \int_A^B f(x) dx$

☐ $P(x \in [A, B]) = P(x < B) - P(x < A)$

☐ $P(x \in [A, B]) = \int_{-\infty}^B xf(x) dx - \int_{-\infty}^A xf(x) dx$

14. СВ X равномерно распределена на отрезке $[-7, 18]$. Чему равна вероятность $P(-3 < X)$?

○ $15/25$

○ $21/25$

○ $11/15$

15. Задана непрерывная случайная величина X своей функцией распределения $F(x)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ A * x, & 0 < x < 4 \\ 0, & x > 4 \end{cases}$$

Чему равен параметр A ?

- ☐ $\frac{1}{8}$
- ☐ $-\frac{1}{8}$
- ☐ 4
- ☐ -4

16. Дан закон распределения случайной величины X . Определить математическое

x_i	0	1	2	3
p_i	0,2	0,3	0,4	0,1

ожидание $M[X]$ и дисперсию $D[X]$.

- ☐ $M[X]=1,4 \quad D[X]=0,84$
- ☐ $M[X]=1,4 \quad D[X]=0,82$
- ☐ $M[X]=1,2 \quad D[X]=0,82$
- ☐ $M[X]=1,2 \quad D[X]=0,84$

17. Найти коэффициент корреляции.

x/y	121	143	167
1.03	0	0.1	0.2
1.19	0	0.15	0.25
1.28	0.05	0.05	0.2

- ☐ -0,096
- ☐ -0,088
- ☐ 0,074
- ☐ -0,137

Типовые примеры заданий

Тест «Математическая статистика»

1. Функцию - $\tilde{F}(x) = \frac{n_x}{n}$, где n_x - число вариантов со значением меньше x , n — объем выборки, называют:

- ☐ эмпирической функцией распределения
- ☐ статистическим распределением выборки
- ☐ корреляционной функцией
- ☐ плотностью вероятности
- ☐ теоретической функцией распределения

2. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=60$. Тогда для

вариант x_i	1	3	6	26
частота n_i	8	40	10	2

3. Для оценки неизвестного генерального среднего используют:

- выборочную дисперсию $\bar{x}_r \approx D_e$
- выборочное среднеквадратичное отклонение $\bar{x}_r \approx \sigma_e$
- выборочное среднее $\bar{x}_r \approx \bar{x}_e$
- «исправленное» выборочное среднеквадратичное отклонение $\bar{x}_r \approx \sigma_e^{\text{испр}}$

4. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=60$. Тогда несмещенная оценка генеральной средней равна

вариант x_i	1	3	6	26
частота n_i	8	40	10	2

5. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=60$. Тогда медиана равна

вариант x_i	1	3	6	26
частота n_i	8	40	10	2

6. Задано распределение частот выборки

X_i	2	4	5	6
n_i	8	9	10	3

Выборочная дисперсия равна

- 0.5
 - 1.2
 - 1.8
 - 2.1
7. Несмещенной называется оценка параметра генеральной совокупности по выборочной, если:
- «исправленная» дисперсия параметра выборки равна нулю
 - математическое ожидание параметра выборки равно нулю
 - «исправленная» дисперсия параметра выборки не равна нулю
 - математическое ожидание параметра выборки не равно нулю
 - дисперсия параметра выборки равна нулю
 - дисперсия параметра выборки не равна нулю

8. При построении доверительного интервала для математического ожидания при известной дисперсии используются
- таблицы значений функции Лапласа
 - таблицы t-распределения
 - таблицы χ^2 - распределения
 - таблицы F-распределения
9. Полуширина 90% доверительного интервала, построенного для оценки неизвестного математического ожидания нормально распределенной случайной величины $\bar{X}$ для объема выборки $n=120$, выборочного среднего $\bar{X}=23$ и известного значения $\sigma=5$, есть
- 0.89
 - 0.49
 - 0.75
 - 0.98
 - нет правильного ответа
10. Мощность критерия представляет собой:
- объекты, вводимые в процесс производства
 - способность критерия четко различать нулевую и альтернативную статистические гипотезы
 - величина, которой определяется количество энергии, развиваемой двигателем
11. Из 200 задач первого раздела курса математики, предложенных для решения, абитуриенты решили 130, а из 300 задач второго раздела абитуриенты решили 120. Можно ли при $\alpha=0,01$ утверждать, что первый раздел школьного курса абитуриенты усвоили лучше, чем второй.
- Первый раздел усвоен лучше
 - Второй раздел усвоен лучше
 - Одинаково
12. Коэффициент линейной корреляции r принимает значения в диапазоне
- $[-1; +1]$
 - $[-1; 0]$
 - $[0; +1]$
 - $[0; +\infty)$

Критерии оценки за каждый из пройденных тестов модуля 1 и модуля 2:

- 15 баллов выставляется обучающемуся, если он ответил правильно на все вопросы рандомизированной выборки 15 тестовых заданий;
- 0-14 баллов выставляется обучающемуся в зависимости от количества верных ответов на вопросы рандомизированной выборки 15 тестовых заданий.

Критерии оценки за пройденный итоговый тест:

- 40 баллов выставляется обучающемуся, если он ответил правильно на все вопросы рандомизированной выборки 20 тестовых заданий;
- 0-39 баллов выставляется обучающемуся в зависимости от количества верных ответов на вопросы рандомизированной выборки 20 тестовых заданий.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 3

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Пространство элементарных исходов. События, операции над событиями.
2	Частота события, ее свойства. Статистическое определение вероятности.
3	Аксиоматическое определение вероятности. Свойства вероятностей.
4	Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности.
5	Условная вероятность и ее свойства.
6	Теорема умножения. Формула полной вероятности.
7	Формула Байеса.
8	Независимость событий.
9	Схема Бернулли.
10	Предельные теоремы для схемы Бернулли.
11	Полиномиальная схема.
12	Случайная величина и ее закон распределения.
13	Функция распределения Случайной величины.
14	Дискретная случайная величина. Примеры.
15	Непрерывная случайная величина. Плотность распределения и ее свойства. Примеры.
16	Математическое ожидание, свойства.
17	Дисперсия, свойства.
18	Многомерная случайная величина.
19	Анализ зависимости двух случайных величин (ковариация и коэффициент корреляции).
20	Неравенство Чебышева. Закон больших чисел.
21	Основные понятия математической статистики.
22	Эмпирическая функция распределения.
23	Числовые характеристики выборочного распределения.
24	Точечные оценки. Несмещенность. Состоятельность и эффективность.
25	Метод моментов.
26	Метод максимального правдоподобия.
27	Интервальные оценки.
28	Статистическая проверка гипотез.
29	Метод наименьших квадратов.
30	Парная корреляция.
31	Парная регрессия.
32	Анализ множественной корреляции.
33	Непараметрические методы математической статистики.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	рейтинговый балл 85-100
		«хорошо»	рейтинговый балл 70-84
		«удовлетворительно»	рейтинговый балл 55-69
		«неудовлетворительно»	рейтинговый балл 0-54

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Блягоз З. У.	Теория вероятностей и математическая статистика	учебное пособие	2018	ЭБС "Лань"
2	Ганичева А. В.	Теория вероятностей	учебное пособие	2017	ЭБС "Лань"
3	Шилова З. В.	Теория вероятностей и математическая статистика	учебное пособие	2015	ЭБС «IPRbooks»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Буре В. М.	Теория вероятностей и математическая статистика	Учебное пособие	2013	ЭБС "Лань"
2	Горлач Б. А.	Теория вероятностей и математическая статистика	учебное пособие	2013	ЭБС "Лань"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ пп	Наименование	Ссылка
1	Springer Nature (Полнотекстовая коллекция журналов)	https://www.springernature.com/gp/products
2	Springer eBooks (Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Springer Nature)	https://link.springer.com/
3	«Кодекс»	https://kodeks.ru/
4	Техэксперт	https://cntd.ru/

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	Договор № 757 от 04.07.2018, срок действия - бессрочно; Контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	Контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия - бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	УЛК-310. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	70 посадочных мест, (Стол ученический двухместный (моноблок) – 35 шт.), стол преподавательский-1 шт., стул - 2шт., доска аудиторная(меловая)-1 шт.
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (УЛК-105).	Столы компьютерные, стулья, микрокомпьютеры raspberry pi 32 bit.
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (УЛК-406).	Столы компьютерные, стулья, микрокомпьютеры raspberry pi 32 bit.