

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт новых технологий и искусственного интеллекта  
Кафедра функционального анализа

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института



Н. Л. Королева  
«16» сентября 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.4 Математическая статистика

Направление подготовки/специальность: 01.03.01 - Математика

Профиль/направленность/специализация: Искусственный интеллект и моделирование

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2024

Тамбов, 2024

**Автор программы:**

Кандидат физико-математических наук, доцент Лазарева Елена Александровна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.01 - Математика (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «10» января 2018 г. № 8).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры функционального анализа «13» сентября 2024 г. Протокол № 2

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института новых технологий и искусственного интеллекта, Протокол от «16» сентября 2024 г. № 1.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Бакалавриата.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	7
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	11
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	13
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	14

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-6 Способность находить, анализировать, реализовывать и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем

### 1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский
- педагогический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 01 Образование и наука (в сфере общего, профессионального и дополнительного профессионального образования; в сфере научных исследований), 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-исследовательских и опытноконструкторских разработок)

### 1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-6 Способность находить, анализировать, реализовывать и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	Применяет на практике основные классические алгоритмы обработки данных, методы и параметры, используемые для анализа алгоритмов

### 1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-6 Способность находить, анализировать, реализовывать и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения						
		Очная (семестр)						
		1	2	3	4	5	6	8
1	TensorFlow: продвинутый уровень			+				
2	Алгебраические структуры			+	+			
3	Дискретная математика		+					
4	Линейная алгебра и геометрия			+	+	+		
5	Математика для анализа данных			+				

6	Математическая логика	+						
7	Преддипломная практика							+
8	Разработка Web-приложений и Web-программирование						+	
9	Теория вероятностей			+				
10	Языки и методы программирования						+	

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Математическая статистика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 01.03.01 - Математика.

Дисциплина «Математическая статистика» изучается в 5 семестре.

## 3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 2 з.е.

Очная: 2 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>72</b>
Контактная работа	48
Лекции (Лекции)	16
Практические (Практ. раб.)	32
Самостоятельная работа (СР)	24
Зачет	-

## 3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
5 семестр					
1	Случайные процессы	2	8	4	Выполнение практических заданий; Контрольная работа
2	Математическая статистика. Первоначальные понятия статистики	4	8	4	Выполнение практических заданий; Зачет

3	Методы нахождения оценок. Доверительные интервалы	4	4	4	Выполнение практических заданий
4	Метод наименьших квадратов	2	4	4	Выполнение практических заданий
5	Проверка статистических гипотез	4	8	8	Выполнение практических заданий; Контрольная работа

### Тема 1. Случайные процессы (ПК-6)

#### Лекция.

Понятие случайного процесса. Сечения случайного процесса. Траектории случайного процесса. Характеристики случайных процессов. Случайный процесс с дискретным временем. Марковские процессы с конечным или счетным числом состояний. Цепи Маркова. Эргодическая теорема (сходимость к стационарному распределению). Процессы с независимыми приращениями. Винеровский случайный процесс. Пуассоновский процесс.

#### Практическое занятие.

[12]: 5.49, 5.50, 5.52, 5.53, 5.82, 5.89.

#### Задания для самостоятельной работы.

[12]: 5.1-5.5.

### Тема 2. Математическая статистика. Первоначальные понятия статистики (ПК-6)

#### Лекция.

Предмет и основные задачи математической статистики. Выборочный метод обследования генеральной совокупности. Первичная статистическая обработка результатов измерений, вариационный ряд, полигон частот, гистограмма. Типы выборок (повторная, бесповторная, типическая, механическая, серийная), репрезентативность. Эмпирическая функция распределения, свойства. Некоторые характеристики эмпирического ряда.

#### Практическое занятие.

[2]: 195-201.

#### Задания для самостоятельной работы.

[2]: 210-220.

### Тема 3. Методы нахождения оценок. Доверительные интервалы (ПК-6)

#### Лекция.

Статистические оценки параметров распределения, несмещённость, состоятельность, достаточное условие состоятельности. Статистическая оценка математического ожидания при повторной выборке. Статистическая оценка математического ожидания при бесповторной выборке. Статистическая оценка дисперсии при повторной выборке. Состоятельность оценок дисперсии. Статистическая оценка дисперсии при бесповторной выборке. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия оценки неизвестных параметров распределения. Оценка математического ожидания нормального распределения при известном среднем квадратическом отклонении. Распределение Стьюдента. Оценка математического ожидания нормального распределения при неизвестном среднем квадратическом отклонении. Доверительные интервалы для математического ожидания при ненормальном распределении. Доверительные интервалы для среднего квадратического отклонения и дисперсии нормального распределения.

#### Практическое занятие.

[13]: стр. 157 №23, стр.156. №21, стр.170 №23.

**Задания для самостоятельной работы.**

[2]: 246-251, 258-260.

**Тема 4. Метод наименьших квадратов (ПК-6)**

**Лекция.**

Сглаживание экспериментальных зависимостей. Метод наименьших квадратов. Линии регрессии. Коэффициент корреляции. Оценка коэффициентов корреляции и регрессии по выборке.

**Практическое занятие.**

[13]: Раздел 2. Глава 5. Задачи 1-10.

**Задания для самостоятельной работы.**

[2]: 286, 289.

**Тема 5. Проверка статистических гипотез (ПК-6)**

**Лекция.**

Постановка задачи. Уровень значимости и мощность критерия. Критерий отношения правдоподобия. Критерий согласия Пирсона. Критерий согласия Колмогорова. Выбор критерия. Наиболее мощные критерии. Ошибки первого и второго рода.

**Практическое занятие.**

[13]: Раздел 2. Глава 8. § 2. Задачи для самостоятельного решения 1, 3, 9-14.

**Задания для самостоятельной работы.**

[2]: 302, 305.

[13]: стр. 210 №8, стр.243 №2.

**4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства**

**4.1. Распределение баллов:**

**5 семестр**

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов

**Распределение баллов по заданиям:**

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Случайные процессы	Выполнение практических заданий	10	Самостоятельное выполнение контрольных заданий, по индивидуальным билетам, содержащим 30 заданий. Каждое задание оценивается по 1 баллу
		Контрольная работа(контрольный срез)	10	Контрольная работа № 1 состоит из 6 задач. Для успешного выполнения достаточно решить 5 задач. Каждая оценивается по 3 балла

2.	Математическая статистика. Первоначальные понятия статистики	Выполнение практических заданий	15	Самостоятельное выполнение контрольных заданий, по индивидуальным билетам, содержащим 30 заданий. Каждое задание оценивается по 1 баллу
		Зачет	20	5 заданий по 4 балла за задание
3.	Методы нахождения оценок. Доверительные интервалы	Выполнение практических заданий	10	5 баллов – задача решена верно, метод выбран наиболее рационально, студент грамотно отвечает на все поставленные преподавателем вопросы; 3-4 балла – задача решена верно, но при этом использован не самый рациональный метод (или студент неуверенно отвечает на поставленные вопросы, ошибается, но сам себя исправляет); 1-2 балла – студент может правильно решить задачу только с помощью наводящих вопросов преподавателя, но в процессе работы осваивает нужный учебный материал; 0 баллов – студент не может привести решение задачи и не может ответить на наводящие вопросы преподавателя и обнаруживает полную неподготовленность по изучаемой тематике.
4.	Метод наименьших квадратов	Выполнение практических заданий	5	5 баллов – задача решена верно, метод выбран наиболее рационально, студент грамотно отвечает на все поставленные преподавателем вопросы; 3-4 балла – задача решена верно, но при этом использован не самый рациональный метод (или студент неуверенно отвечает на поставленные вопросы, ошибается, но сам себя исправляет); 1-2 балла – студент может правильно решить задачу только с помощью наводящих вопросов преподавателя, но в процессе работы осваивает нужный учебный материал; 0 баллов – студент не может привести решение задачи и не может ответить на наводящие вопросы преподавателя и обнаруживает полную неподготовленность по изучаемой тематике.



5.	Проверка статистических гипотез	Выполнение практических заданий	10	<p>Самостоятельная проработка теоретического материала, изучение примеров решения конкретных задач. Результатом является выставленное количество баллов рейтинговой системы:</p> <p>5 баллов – задача решена верно, метод выбран наиболее рационально, студент грамотно отвечает на все поставленные преподавателем вопросы;</p> <p>4 балла – задача решена верно, метод выбран рационально, студент грамотно отвечает на все поставленные преподавателем вопросы, имеются недочеты в оформлении;</p> <p>3 балла – задача решена верно, но при этом использован не самый рациональный метод (или студент неуверенно отвечает на поставленные вопросы, ошибается, но сам себя исправляет);</p> <p>2 балла – задача решена верно, но при этом использован нерациональный метод, студент неуверенно отвечает на поставленные вопросы, ошибается;</p> <p>1 балл – студент может правильно решить задачу только с помощью наводящих вопросов преподавателя, но в процессе работы осваивает нужный учебный материал;</p> <p>0 баллов – студент не может привести решение задачи и не может ответить на наводящие вопросы преподавателя и обнаруживает полную неподготовленность по изучаемой тематике.</p> <p>Самостоятельная проработка теоретического материала, изучение примеров решения конкретных задач. Консультации с преподавателем. Студент приводит на доске решение какой-либо из предложенных задач, аргументировано показывает эффективность выбранного метода и отвечает на вопросы преподавателя, касающиеся предмета обсуждения (здесь возникает обратная связь студента с преподавателем). Результатом является выставленное количество баллов рейтинговой системы:</p> <p>5 баллов – задача решена верно, метод выбран наиболее рационально, студент грамотно отвечает на все поставленные преподавателем вопросы;</p> <p>3-4 балла – задача решена верно, но при этом использован не самый рациональный метод (или студент неуверенно отвечает на поставленные вопросы, ошибается, но сам себя исправляет);</p> <p>1-2 балла – студент может правильно решить задачу только с помощью наводящих вопросов преподавателя, но в процессе работы осваивает нужный учебный материал;</p> <p>0 баллов – студент не может привести решение задачи и не может ответить на наводящие вопросы преподавателя и обнаруживает полную неподготовленность по изучаемой тематике.</p> <p>Студент приводит на доске решение какой-либо из предложенных задач, аргументировано показывает эффективность выбранного метода и отвечает на вопросы преподавателя. Результатом является выставленное количество баллов рейтинговой системы:</p> <p>5 баллов – задача решена верно, метод выбран наиболее рационально, студент грамотно отвечает на все поставленные преподавателем вопросы;</p> <p>4 балла – задача решена верно, метод выбран рационально, студент грамотно отвечает на все поставленные преподавателем вопросы, имеются недочеты в оформлении;</p> <p>3 балла – задача решена верно, но при этом использован не самый рациональный метод (или студент неуверенно отвечает на поставленные вопросы, ошибается, но сам себя исправляет);</p> <p>2 балла – задача решена верно, но при этом использован нерациональный метод, студент неуверенно отвечает на поставленные вопросы, ошибается;</p> <p>1 балл – студент может правильно решить задачу только с помощью наводящих вопросов преподавателя, но в процессе работы осваивает нужный учебный материал;</p> <p>0 баллов – студент не может привести решение задачи и не может</p>
----	---------------------------------	---------------------------------	----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<b>Контрольная работа(контрольный срез)</b>	10	Контрольная работа состоит из 6 задач. Для успешного выполнения достаточно решить 5 задач. Каждая оценивается по 3 балла.
6.	Посещаемость	10	10 баллов за отсутствие пропусков занятий без уважительных причин и выполнение в срок всех заданий
7.	Премияльные баллы	20	20 баллов за участие в студенческих научных конференциях и олимпиадах
8.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы	30	Добор баллов: студент может предоставить задания текущего контроля
9.	Итого за семестр	100	

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
50 - 100 баллов	Зачтено
0 - 49 баллов	Не зачтено

#### 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

### Выполнение практических заданий

#### Тема 1. Случайные процессы

Решение задач

#### Тема 2. Математическая статистика. Первоначальные понятия статистики

Решение задач

#### Тема 3. Методы нахождения оценок. Доверительные интервалы

Решение задач

#### Тема 4. Метод наименьших квадратов

Решение задач

#### Тема 5. Проверка статистических гипотез

Решение задач

### Зачет

#### Тема 2. Математическая статистика. Первоначальные понятия статистики

Задание для проведения зачета

### Контрольная работа

#### Тема 1. Случайные процессы

Контрольная работа № 1 состоит из 6 задач.

## Тема 5. Проверка статистических гипотез

Самостоятельное выполнение контрольных заданий, по индивидуальным билетам

### 4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

#### Типовые вопросы зачета (ПК-6)

- 1 Первоначальные понятия математической статистики.
- 2 Некоторые характеристики эмпирического ряда.
- 3 Доверительные интервалы.
- 4 Оценка параметров в статистике.
- 5 Метод моментов.
- 6 Метод максимального правдоподобия.
- 7 Выборочный коэффициент корреляции.
- 8 Метод наименьших квадратов. Эмпирические линии регрессии.
- 9 Статистические гипотезы и общая схема их проверки.
- 10 Критерий согласия Пирсона.

#### Типовые задания для зачета (ПК-6)

1. бросаются 4 игральные кости. Найдите вероятность того, что на них выпадет по одинаковому числу очков.
2. Брошены 2 игральные кости. Найдите вероятность того, что на первой кости выпало 2 очка при условии, что сумма очков, выпавших на двух костях, меньше 6.
3. В первой урне лежит 1 белый шар и 4 красных, во второй - 1 белый и 7 красных. В первую урну добавляются 2 шара, случайно выбранных из второй урны. Найдите вероятность того, что шар, выбранный из пополненной урны, будет белым.
4. Двое друзей А и В стоят в очереди из 8 человек. Найдите вероятность того, что
  - а) А и В стоят рядом;
  - б) между А и В стоят 2 человека.
5. На елочный базар поступают ёлки из трех лесхозов. Первый лесхоз поставил 50% елок, второй - 30%, третий - 20%. Среди елок первого лесхоза 10% голубых, второго - 20%, третьего - 30%. Куплена одна елка. Она оказалась голубой. Какова вероятность того, что она была поставлена вторым лесхозом?

### 4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ПК-6	
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ПК-6	

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

## 5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

## 5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

## 5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;

- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература:

1. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебник для вузов. - 12-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 479 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/449646>
2. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебник и практикум для вузов. - пер. и доп; 5-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 538 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/456395>
3. Ивашев-Мусатов О. С. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебник и практикум для вузов. - испр. и доп; 3-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 224 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/450636>
4. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 ч. Часть 1. Теория вероятностей : Учебник и практикум Для бакалавриата и специалитета. - пер. и доп; 4-е изд.. - Москва: Юрайт, 2018. - 264 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/421232>
5. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 ч. Часть 2. Математическая статистика : Учебник и практикум Для бакалавриата и специалитета. - пер. и доп; 4-е изд.. - Москва: Юрайт, 2018. - 254 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/421233>
6. Палий И. А. Теория вероятностей. Задачник : Учебное пособие для вузов. - испр. и доп; 3-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 236 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/448936>

### 6.2 Дополнительная литература:

1. Фадеева, О. В., Мелик-Пашаева, И. Б., Николаева, Е. Н. Теория вероятностей : учебно-методическое пособие. - 2025-02-06; Теория вероятностей. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 100 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/90937.html>
2. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения : Учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., стер.. - М.: Высш. шк., 2000. - 480 с.
3. Далингер В. А., Симонженков С. Д., Галюкшов Б. С. Теория вероятностей и математическая статистика с применением Mathcad : Учебник и практикум для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 145 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452017>
4. Кацман Ю. Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями : Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 130 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/451365>
5. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей : Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 271 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/451059>
6. Большакова, Л. В. Теория вероятностей : учебное пособие. - 2028-10-19; Теория вероятностей. - Саратов: Вузовское образование, 2019. - 197 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/79850.html>
7. Попов А. М., Сотников В. Н. Теория вероятностей : Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 215 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/451180>
8. Логинов, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : сборник задач. - 2021-06-24; Теория вероятностей и математическая статистика. - Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2017. - 72 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/76719.html>
9. Маталыцкий, М. А., Хацкевич, Г. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник. - 2023-01-20; Теория вероятностей и математическая статистика. - Минск: Вышэйшая школа, 2017. - 592 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/90834.html>
10. Балдин К. В., Башлыков В. Н., Рукосуев А. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник. - 3-е изд., стер.. - Москва: Дашков и К°, 2020. - 472 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573173>
11. Волощук В. А. Теория вероятностей и математическая статистика: шпаргалка : учебное пособие. - 2-е изд.. - Саратов: Научная книга, 2020. - 48 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578602>
12. Мятлев В. Д., Панченко Л. А., Терехин А. Т. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели : Учебник для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 321 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/451559>

### 6.3 Методические разработки:

1. Гусак А. А., Бричикова Е. А. Теория вероятностей: примеры и задачи : учебное пособие. - 8-е изд.. - Минск: ТетраСистемс, 2013. - 287 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572286>
2. Энатская Н. Ю. Теория вероятностей : Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 203 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/451176>
3. Малугин В. А. Теория вероятностей : Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 266 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/454597>

### 6.4 Иные источники:

1. База данных zbMath - <https://www.zbmath.org/>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

LibreOffice

Операционная система "Альт Образование"

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Microsoft Windows 10

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Российская государственная библиотека: официальный сайт. – URL: <https://www.rsl.ru>
2. Российская национальная библиотека: официальный сайт. – URL: <http://nlr.ru>
3. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prlib.ru>

### **Электронная информационно-образовательная среда**

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.