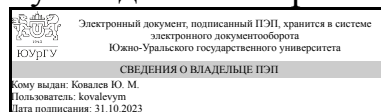


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



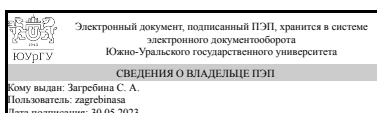
Ю. М. Ковалев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.18 Математическая статистика  
**для направления** 01.03.03 Механика и математическое моделирование  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Математическое и компьютерное моделирование

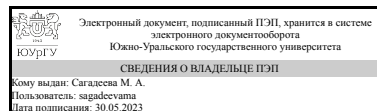
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 10

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



С. А. Загребина

Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доц., доцент



М. А. Сагадеева

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины "Математическая статистика" является фундаментальная математическая подготовка в области планирования, систематизации и использования статистических данных для обнаружения закономерностей в тех явлениях, в которых существенную роль играет случайность. Методы математической статистики помогают проверить соответствие математической модели изучаемому явлению или процессу, дают возможность принять решение о свойствах модели по результатам экспериментов, которые подвержены случайным колебаниям, в частности оценить неизвестные параметры и проверить статистические гипотезы. Задачами курса являются: • изучение студентами теоретических основ дисциплины; • приобретение студентами практических навыков по изучаемой дисциплине; • создание базиса для дальнейшего самостоятельного изучения предмета; • закладка теоретического фундамента, необходимого для изучения множества других специальных и прикладных дисциплин; • формирование у студентов математической и исследовательской культуры. В результате освоения дисциплины студент должен получить необходимые сведения для решения следующей профессиональной задачи: сбор и обработка статистических материалов, необходимых для расчетов и конкретных практических выводов; анализ и выработка решений на основе статистических данных.

## Краткое содержание дисциплины

Предмет математической статистики. Эмпирическая функция распределения. Выборочный метод. Оценки параметров. Свойства оценок (несмещенность, надежность, эффективность). Асимптотическая нормальность. Методы нахождения оценок. Многомерное нормальное распределение и связанные с ним распределения. Доверительные интервалы. Статистическая теория проверки гипотез. Параметрические и непараметрические гипотезы. Статистические процедуры исследования зависимостей.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: принципы сбора, отбора и обобщения информации Умеет: анализировать и систематизировать полученную информацию, выбирать приемы и методы обработки эмпирических данных Имеет практический опыт: применения основных статистических методов для решения практических задач
ОПК-1 Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	Знает: математические основы статистического анализа данных Умеет: использовать теоретические основы математической статистики для решения конкретных статистических задач, находить оптимальные статистические решения с

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.14 Дополнительные главы математического анализа, 1.О.30 Комплексный анализ, 1.О.21 Линейная алгебра и аналитическая геометрия, 1.О.19 Теория вероятностей и случайные процессы, 1.О.16 Дискретная математика и математическая логика, 1.О.17 Дифференциальные уравнения, 1.О.31 Уравнения математической физики, 1.О.15 Математический анализ	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.14 Дополнительные главы математического анализа	Знает: конструкции криволинейных и поверхностных интегралов, принципы исследования числовых и функциональных рядов Умеет: вычислять криволинейные и поверхностные интегралы, применять интегральные конструкции для решения прикладных задач, исследовать сходимость рядов, строить разложения функций в ряд Имеет практический опыт: применения основных теорем векторного анализа
1.О.17 Дифференциальные уравнения	Знает: основные понятия теории дифференциальных уравнений, формулировки теорем и методы их доказательства Умеет: решать классические задачи дифференциальных уравнений Имеет практический опыт: применения математического аппарата дифференциальных уравнений к решению прикладных задач
1.О.21 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Знает: основные положения и методологию линейной алгебры и аналитической геометрии Умеет: решать типовые задачи линейной алгебры и аналитической геометрии Имеет практический опыт: использования теории матриц и их определителей при решении типовых и прикладных задач, решения алгебраических уравнений, систем уравнений и других классических задач линейной алгебры
1.О.30 Комплексный анализ	Знает: основные понятия и теоремы теории функции комплексной переменной Умеет: применять навыки дифференцирования и

	интегрирования функции комплексной переменной, формулировать основные идеи доказательства утверждения Имеет практический опыт: применения методов теории функций комплексной переменной, различных приемов доказательств утверждений
1.О.16 Дискретная математика и математическая логика	Знает: основные понятия дискретной математики, определения и свойства математических объектов; основные понятия и операции математической логики, понятия и свойства аксиоматической теории Умеет: решать задачи из различных разделов дискретной математики, строить модели объектов и понятий; использовать понятия и операции математической логики при формализации высказываний, строить и преобразовывать совершенные нормальные формы, применять формализованные алгоритмы Имеет практический опыт: использования методов и алгоритмов решения задач дискретной математики; применения методов рассуждений математической логики для решения профессиональных задач
1.О.19 Теория вероятностей и случайные процессы	Знает: определения и свойства основных объектов теории вероятностей, определение стохастического процесса, задание стохастических процессов с помощью конечномерных распределений, стохастическую эквивалентность Умеет: решать задачи вычислительного и теоретического характера в области теории вероятностей, устанавливать взаимосвязи между вводимыми понятиями, строить и исследовать модели простых случайных экспериментов Имеет практический опыт: применения математического аппарата теории вероятностей, подбирая сочетания различных методов для описания и анализа вероятностных моделей установления взаимосвязей между различными теоретическими понятиями и результатами случайных экспериментов
1.О.31 Уравнения математической физики	Знает: формулировки и доказательства основных теорем математической физики Умеет: интерпретировать решения различных задач для уравнений математической физики в терминах предметных областей Имеет практический опыт: решения прикладных начальных и начально-краевых задач для уравнений математической физики
1.О.15 Математический анализ	Знает: объекты, понятия, теоремы и методы математического анализа Умеет: решать задачи и упражнения математического анализа на основе знания понимания утверждений и методов математического анализа Имеет практический опыт: решения содержательных и прикладных задач, требующих знания утверждений и методов

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	24	24	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,5	53,5	
Подготовка к контрольным и проверочным работам	17,5	17,5	
Проработка лекционного материала	20	20	
Подготовка к дифференцированному зачету	16	16	
Консультации и промежуточная аттестация	6,5	6,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Предмет математической статистики. Эмпирическая функция распределения. Выборочный метод.	4	2	2	0
2	Оценки параметров. Асимптотическая нормальность. Методы нахождения оценок.	12	6	6	0
3	Многомерное нормальное распределение и связанные с ним распределения.	4	2	2	0
4	Доверительные интервалы	8	4	4	0
5	Статистическая теория проверки гипотез. Параметрические и непараметрические гипотезы.	12	6	6	0
6	Статистические процедуры исследования зависимостей.	8	4	4	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Задачи математической статистики. Основные понятия. Методы сбора данных. Выборочное распределение. Преобразование выборок.	2
2	2	Оценки параметров. Методы нахождения оценок.	2
3-4	2	Несмещенность, состоятельность и эффективность оценок. Асимптотическая нормальность.	4

5	3	Характеристические функции и многомерные характеристические функции. Многомерное нормальное распределение и связанные с ним распределения.	2
6	4	Понятие доверительного интервала. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.	2
7	4	Общий подход к доверительному оцениванию	2
8	5	Основные понятия статистической теории проверки гипотез – гипотеза, критерий, ошибки I и II рода, уровень значимости критерия, мощность критерия, оперативная характеристика критерия. Параметрические критерии.	2
9-10	5	Непараметрические (свободные от распределения) критерии. Гипотеза об однородности двух выборок. Критерий Уилкоксона. Критерий Смирнова. Ранговые критерии. Критерии согласия – Колмогорова, хи-квадрат.	4
11	6	Общая линейная модель. Линейная регрессия. Коэффициент корреляции Пирсона. Проверка гипотезы о его значимости. Построение доверительного интервала для коэффициента корреляции Пирсона.	2
12	6	Коэффициенты корреляции Спирмена, Кенделла. Проверка гипотез о значимости коэффициентов корреляции	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Эмпирическая функция распределения. Гистограмма. Сглаженная эмпирическая плотность и сглаженная эмпирическая функция.	2
2	2	Эмпирическое оценивание основных вероятностных характеристик распределения. Определение точности и надежности эмпирического оценивания матожидания. Определение требуемого числа экспериментов для достижения заданной точности (асимптотическая теория). Определение точности и надежности эмпирического оценивания дисперсии.	2
3-4	2	Построение оценок параметров распределения методами моментов(ММ) и наибольшего правдоподобия (МНП).	4
5	3	Асимптотические свойства выборочных характеристик. Асимптотические свойства оценок ММ и МНП. Построение канонических областей для случая многомерного нормального распределения.	2
6-7	4	Построение доверительных интервалов для выборок.	4
8-9	5	Проверка гипотезы о среднем по большому числу наблюдений. Проверка гипотезы о среднем по малому числу наблюдений. Гипотеза о равенстве математических ожиданий. Случаи известных, неизвестных, равных и неравных дисперсий.	4
10	5	Гипотеза об однородности. Гипотезы о виде распределения. Критерии типа Манна-Уитни. Критерий Колмогорова-Смирнова.	2
11	6	Линейная регрессия. Коэффициент корреляции Пирсона. Проверка гипотезы о его значимости. Построение доверительного интервала для коэффициента корреляции Пирсона.	2
12	6	Коэффициенты корреляции Спирмена, Кенделла. Проверка гипотез о значимости коэффициентов корреляции	2

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к контрольным и проверочным работам	ЭУМД [1] гл. 1-4; ЭУМД [2] гл. 8-11; ЭУМД [3] тема 1-8; ПУМД осн. [1] гл. 9-14; ПУМД доп. [2] гл. 8; ПУМД доп. [3] гл. 8; ПУМД доп. [4]	6	17,5
Проработка лекционного материала	ЭУМД [1] гл. 1-4; ЭУМД [2] гл. 8-11; ЭУМД [3] тема 1-8; ПУМД доп. [1] гл. 6-7	6	20
Подготовка к дифференцированному зачету	ЭУМД [1] гл. 1-4; ЭУМД [2] гл. 8-11; ЭУМД [3] тема 1-8; ПУМД осн. [1] гл. 9-14; ПУМД доп. [1] гл. 6-7	6	16

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Текущий контроль	Проверочная работа	0,5	5	1. Гистограмму построить с помощью MS Excel. График функции распределения построить либо с помощью MS Excel, либо с помощью стандартных объектов MS Word (Важно! Обязательно нанесите значения основных точек). Критерии оценивания: 2 балла при правильном и полном выполнении задания; 1 балл при выполнении задания с неточностями и небольшими пробелами; 0 баллов при наличии грубой ошибке вычислений или отсутствии задания.	дифференцированный зачет

					<p>2. Все этапы вычисления должны быть отражены в расчетной таблице. Критерии оценивания: 2 балла при правильном и полном выполнении задания; 1 балл при выполнении задания с неточностями и небольшими пробелами; 0 баллов при наличии грубой ошибке вычислений или отсутствии задания.</p> <p>3. Сравнить значения эмпирических дисперсий. (1 балл) Критерии оценивания: 1 балл при наличии сравнения и правильного вывода; 0 баллов при отсутствии сравнения, либо при неправильном или отсутствующем выводе.</p>		
2	6	Текущий контроль	Индивидуальное контрольное задание (часть 1)	1	18	<p>Первичная обработка данных - 8 баллов. Критерии оценивания: 1) построение интервального вариационного ряда: 3 балла – ряд построен верно и приведены практически все сведения, необходимые для решения задачи; 2 балла – ряд построен верно, но приведены не все сведения, необходимые для решения задачи; 1 балл – ряд построен с небольшой ошибкой, либо при практически верном ряде данных отсутствуют</p>	дифференцированный зачет



					<p>сведения, необходимые для решения задачи; 0 баллов – ряд построен неверно либо отсутствует.</p> <p>2) построение графиков и гистограмм: 2 балла – все построения верны; 1 балл – построения содержат ошибку; 0 баллов – нет верных построений.</p> <p>3) вычисление числовых характеристик выборки: 3 балла – все характеристики найдены верно и приведены все расчетные формулы; 2 балла – характеристики найдены, но приведены не все расчетные формулы; 1 балл – в одной из характеристик допущена ошибка, либо найдены не все характеристики; 0 баллов – ошибка допущена при расчете более одной характеристики, либо отсутствуют вычисления основных характеристик выборки.</p> <p>Дальнейшая обработка - 10 баллов.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <p>1) гипотеза о распределении: 2 балл – гипотеза выдвинута и обоснована; 1 балл – гипотеза выдвинута без обоснований; 0 баллов – нет формулировки</p>	
--	--	--	--	--	---	--

					<p>гипотезы.  2) доверительные интервалы для каждой из двух характеристик: 2 балла – интервал построен верно, приведены расчетные формулы; 1 балл – интервал верен, но нет расчетных формул; 0 баллов – интервал построен не верно, либо не построен.  3) проверка гипотезы о распределении: теоретические частоты: 1 балл – верное вычисление; 0 баллов – неверное вычисление; наблюдаемое значение критерия: 2 балла – верное вычисление и наличие расчетной формулы; 1 балл – верное вычисление, но отсутствует название и сам критерий; 0 баллов – неверное вычисление, либо неверный выбор критерия; вывод: 1 балл – наличие правильного вывода; 0 баллов – отсутствие вывода, либо вывод содержит ошибку.</p>		
3	6	Текущий контроль	Коллоквиум	2	20	<p>Каждому студенту задается 4 вопроса, каждый из которых оценивается по пятибалльной шкале. Критерии оценивания ответа на вопрос.  1. Формулировка понятий и утверждений: 2 балла – все понятия и утверждения приведены полном объеме (допускаются мелкие неточности); 1</p>	дифференцированный зачет

					<p>балл – приведены основные, но не все, понятия и утверждения, возможны неточности; 0 баллов – не приведено ни одного правильного понятия или утверждения.</p> <p>2. Доказательство основных утверждений вопроса: 2 баллов – доказательство приведено практически полностью, возможны небольшие неточности; 1 балла – доказательство приведено со значительными пробелами; 0 баллов – доказательство отсутствует либо оно неверно.</p> <p>3. Применение понятий при решении задач: 1 балл – приведен правильный пример применения понятий; 0 баллов – отсутствует правильный пример применения понятий.</p>		
4	6	Текущий контроль	Индивидуальное контрольное задание (часть 2)	1	12	<p>3 задачи на проверку гипотез разного вида. Каждая задача оценивается по 4-х балльной шкале.</p> <p>Критерии оценивания: 4 балла – задача решена полностью, приведены верные выводы; 3 балла – задача решена практически полностью с небольшими неточностями, вывод верен, может содержать небольшие пробелы; 2 балла – задача решена с</p>	дифференцированный зачет

						пробелами, вывод неточен; 1 балл – задача решена, но отсутствует вывод, либо в решении задачи допущены существенные ошибки, приведшие к неверному выводу; 0 баллов – решение задачи обрывочно и содержит много ошибок, либо отсутствует решение.	
5	6	Текущий контроль	Контрольная работа	1	10	Первая и четвертая задачи по 2 балла: 2 балла – задача решена верно, ошибок нет; 1 балл – решение задачи содержит неточности, несущественно повлиявшие на решение; 0 баллов – отсутствует решение или сделаны грубые ошибки. Вторая и третья задачи по 3 балла: 3 балла – задача решена верно, ошибок нет; 2 балла – решения задачи верно, возможна ошибка, не влияющая на результат решения; 1 балл – ход решения верен, но есть грубая ошибка, приведшая к неверному результату; 0 баллов – отсутствует решение или сделано 2 и более грубых ошибок.	дифференцированный зачет
6	6	Текущий контроль	Опрос	1	10	Студент должен ответить на три вопроса, каждый оценивается в три балла: 3 балла - приведен полный ответ; 2 балла - ответ содержит незначительные пробелы; 1 балл - ответ	дифференцированный зачет

						содержит основную формулу, но есть значительные пробелы в условиях применения и сопутствующей информации; 0 баллов - ответ не верен.  Дополнительный балл добавляется если в одном из заданных вопросов студент привел обоснование (вывод) основной формулы.	
7	6	Текущий контроль	Тест	1	10	Тест состоит из 10 вопросов. Правильный ответ на вопрос - 1 балл; неправильный ответ - 0 баллов.	дифференцированный зачет
8	6	Текущий контроль	Познавательная активность	0,5	5	Активная работа студента на занятиях (зависит от посещаемости) • Присутствовал и активно работал на более чем 90% занятий – 5; • Присутствовал и активно работал на от 75% до 90% занятий – 4; • Присутствовал и работал на от 60% до 75% занятий – 3; • Присутствовал и работал на от 45% до 60% занятий – 2; • Присутствовал и работал на от 20% до 45% занятий – 1; • Присутствовал на менее чем 20% занятий – 0.	дифференцированный зачет
9	6	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	20	Состоит из 4х вопросов, каждый из которых оценивается по пятибалльной шкале. Критерии оценивания ответа на вопрос. 1. Формулировка понятий и	дифференцированный зачет

					<p>утверждений: 2 балла – все понятия и утверждения приведены полном объеме (допускаются мелкие неточности); 1 балл – приведены основные, но не все, понятия и утверждения, возможны неточности; 0 баллов – не приведено ни одного правильного понятия или утверждения.</p> <p>2. Доказательство основных утверждений вопроса: 2 баллов – доказательство приведено практически полностью, возможны небольшие неточности; 1 балла – доказательство приведено со значительными пробелами; 0 баллов – доказательство отсутствует либо оно неверно.</p> <p>3. Применение понятий при решении задач: 1 балл – приведен правильный пример применения понятий; 0 баллов – отсутствует правильный пример применения понятий.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Прохождение КМ промежуточной аттестации не является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится в виде зачета по билетам. Билет содержит 4 вопроса. Ориентировочное время подготовки ответа - 30 минут. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
УК-1	Знает: принципы сбора, отбора и обобщения информации	+	+					+	+	+
УК-1	Умеет: анализировать и систематизировать полученную информацию, выбирать приемы и методы обработки эмпирических данных		+							+
УК-1	Имеет практический опыт: применения основных статистических методов для решения практических задач					+	+			+
ОПК-1	Знает: математические основы статистического анализа данных	+	+			+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: использовать теоретические основы математической статистики для решения конкретных статистических задач, находить оптимальные статистические решения с наименьшим риском ошибки		+			+	+	+		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

- Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] учеб. пособие для вузов В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 403, [1] с. ил.

#### б) дополнительная литература:

- Письменный, Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам Текст Д. Письменный. - 4-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2008. - 287 с.
- Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций Для втузов Б. Г. Володин, М. П. Ганин, И. Я. Динер и др.; Под общ. ред. А. А. Свешникова. - 2-е изд., доп. - М.: Наука, 1970. - 656 с. черт.
- Емельянов, Г. В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике [Текст] учеб. пособие Г. В. Емельянов, В. П. Скитович. - 2-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2007. - 331 с. черт.
- Справочник по теории вероятностей и математической статистике [Текст] Н. И. Портенко, А. В. Скороход, А. Ф. Турбин, В. С. Королюк. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1985. - 640 с.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

- Методические указания по организации самостоятельной работы

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

- Методические указания по организации самостоятельной работы

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в	Библиографическое описание
---	----------------	------------------------	----------------------------

		электронной форме	
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Боровков, А.А. Математическая статистика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 704 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — <a href="http://e.lanbook.com/book/3810">http://e.lanbook.com/book/3810</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Веричев, С. Н. Специальные главы высшей математики: Руководство к решению задач с теоретическим материалом по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие / С. Н. Веричев, Г. В. Недогибченко, Б. С. Резников. — Новосибирск : НГТУ, 2018. — 231 с. — ISBN 978-5-7782-3504-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/118320">https://e.lanbook.com/book/118320</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Постовалов, С. Н. Математическая статистика : учебное пособие / С. Н. Постовалов, Е. В. Чимитова, В. С. Карманов. — 2-е изд. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 140 с. — ISBN 978-5-7782-3372-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/118313">https://e.lanbook.com/book/118313</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Свешников, А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 448 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — <a href="http://e.lanbook.com/book/5711">http://e.lanbook.com/book/5711</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	405 (1)	Стандартное оборудование