


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
инклюзивного высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Прикладная математика и информатика
Кафедра Информационных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по ООД

 Пузанкова Е.Н.

«26» августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

образовательная программа направления подготовки
37.03.01 Психология
Блок Б1.Б.11 «Дисциплины (модули)», базовая часть

Профиль подготовки
Психология развития и образования

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения очная

Курс 1 семестр 2

Москва
2019

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 37.03.01 «Психология (уровень бакалавриата)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1328 от 12 ноября 2015 г. Зарегистрировано в Минюсте России 14 декабря 2015 г. №40081


Составители рабочей программы: МГГЭУ, доцент кафедры ИТиПМ
место работы, занимаемая должность


подпись _____ Ф.И.О. _____ Ахмедов Р.Э. «22» августа 2019 г.
Дата


Рецензент: МГГЭУ, доцент кафедры ИТиПМ
место работы, занимаемая должность

_____ Нуцубидзе Д.В. «23» августа 2019 г.
подпись _____ Ф.И.О. _____ Дата

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики
протокол №1 от «26» августа 2019 г.

Заведующий кафедрой  Петрунина Е.В. «26» августа 2019 г.
подпись _____ Ф.И.О. _____ Дата


СОГЛАСОВАНО
Начальник Учебного отдела


«26» августа 2019 г. _____ Дмитриева И. Г.
(дата) (подпись) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО
Декан факультета


«26» августа 2019 г. _____ Петрунина Е.В.
(дата) (подпись) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО
Заведующий библиотекой


«26» августа 2019 г. _____ Ахтырская В.А.
(дата) (подпись) (Ф.И.О.)

« РАССМОТРЕНО
ОДОБРЕНО И
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИМ
СОВЕТОМ МГГЭУ
Пр. № 8 30 08 19 2019 г.

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе, требования к уровню освоения содержания дисциплины

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины:

ознакомление студентов с важнейшими разделами математической статистики и ее применением в психологических исследованиях. В связи с крайне малым объемом курса особое внимание уделяется решению практических задач, развитию навыков работы с математическими таблицами и методами наглядной статистики, созданию основ мышления, позволяющего решать широкий круг задач математического моделирования и обработки данных. Особое внимание уделяется смыслу применяемых процедур, пониманию используемых приемов математической статистики и областей их применения.

Задачи изучения дисциплины:

- познакомить студентов с методами наглядной статистики, точечными и интервальными оценками, статистическими критериями, методами классического регрессионного анализа;
- сформировать навыки решения задач анализа и обработки данных, необходимые в научно-практической деятельности прикладного характера;
- дать представление о современных методах обработки данных, применяемых в психологии и прикладных задачах;
- сформировать навыки использования компьютера и математических пакетов прикладных программ при обработке и интерпретации экспериментальных данных.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

знать:

- 1) основные понятия математической статистики, основные распределения случайных величин;
- 2) методы построения точечных и интервальных оценок параметров распределения генеральной совокупности;
- 3) основные статистические критерии, применяемые при анализе экспериментальных данных;
- 4) графические методы представления и анализа экспериментальных данных;
- 5) методы регрессионного анализа;

уметь:

- 1) строить гистограммы частот, относительных частот и статистические распределения, использовать статистические критерии;
- 2) использовать основные приемы обработки экспериментальных данных;
- 3) создавать модели простейших систем и процессов в психологических исследованиях;
- 4) создавать регрессионные модели для конкретных процессов и проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели;
- 5) программировать и использовать компьютерный эксперимент для исследования реальных свойств используемых статистических критериев;
- 6) использовать средства компьютерной графики.

владеть компетенциями:

Код компетенции	Наименование результата обучения
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математическая статистика» является дисциплиной базовой части блока Б1. в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 37.03.01 «Психология» (бакалавриат).

Изучение дисциплины основывается на знаниях, полученных в результате прохождения курса математики.

2. Содержание дисциплины

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Семестр - I, вид отчетности – экзамен

№ раздела	Наименование раздела, тема	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Введение. Краткие сведения из теории вероятностей.	Определение вероятности. Случайные события и величины. Закон распределения случайной величины. Статистическое и классическое определение вероятности. Основные комбинаторные понятия и формулы. Понятие ковариации и коэффициент корреляции.	Опрос, проверка выполнения заданий
2	Случайные величины и их характеристики.	Дискретные случайные величины. Законы распределения дискретной случайной величины. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства. Дисперсия дискретной случайной величины и её свойства. Среднее квадратичное отклонение величины. Мера разброса значений признака.	Опрос, проверка выполнения заданий
3	Выборочный метод. Статистические оценки основных параметров распределения.	Сущность выборочного метода. Способы и критерии отбора. Эмпирическая функция распределения, её свойства и график. Полигон и гистограмма частот. Точечные оценки параметров закона распределения. Свойства точечных оценок. Метод доверительных интервалов.	Опрос, проверка выполнения заданий
4	Функция распределения вероятностей случайной величины.	Непрерывные случайные величины. Математические характеристики непрерывных случайных величин. Функция распределения, её свойства и график. Плотность распределения. Нормальное распределение, его характеристики.	Опрос, проверка выполнения заданий

№ раздела	Наименование раздела, тема	Содержание раздела	Форма текущего контроля
	Нормальное распределение.		
5	Статистическая проверка статистических гипотез. Статистические критерии.	Статистические гипотезы. Статистические критерии; понятие значимости статистического критерия. Ошибки 1-го и 2-го рода. Основные методы проверки статистических гипотез и области их применения.	Опрос, проверка выполнения заданий
6	Введение в регрессионный анализ.	Математические модели. Постановка задачи регрессионного анализа. Сущность метода наименьших квадратов (МНК). Вычислительная процедура МНК.	Опрос, проверка выполнения заданий

3. Структура дисциплины

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	1 семестр	Всего
Общая трудоемкость	108	108
Аудиторная работа:	36	36
<i>Лекции (Л)</i>	12	12
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	24	24
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>		
<i>Зачет (З)</i>		
Самостоятельная работа:	36	36
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Самостоятельное изучение разделов	18	18
Контрольная работа (К)		
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.).	18	18
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Вид итогового контроля (указать вид контроля)	Экзамен	Экзамен

4. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам
Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре:

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная Работа			Внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение. Краткие сведения из теории вероятностей.	10	2	2		6
2.	Случайные величины и их характеристики.	12	2	4		6
3.	Выборочный метод. Статистические оценки основных параметров распределения.	14	2	6		6
4.	Функция распределения вероятностей случайной величины. Нормальное распределение.	14	2	6		6
5.	Статистическая проверка статистических гипотез. Статистические критерии.	12	2	4		6
6.	Введение в регрессионный анализ.	10	2	2		6
	Экзамен	36				
	<i>Итого:</i>	108	12	24		36

5. Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа студентов, курсовая работа (проект)	Объем часов/ зачетных единиц	Образовательные технологии	Формируемые компетенции/ уровень освоения*	Формы текущего контроля
1	2	3	4	5	6
		72/2			
1. Введение. Краткие сведения из теории вероятностей.	Лекции	2	Лекция-визуализация	ОПК-1/1,2,3	Опрос, проверка выполнения заданий
	1				
	Практические занятия	2	Практикум на ЭВМ		
	1				
	Самостоятельная работа студента	6	Саморазвивающее обучение		
1	Самостоятельное изучение разделов				
2	Самоподготовка				
2. Случайные величины и их характеристики.	Лекции	2	Лекция-диалог	ОПК-1/1,2,3	Опрос, проверка выполнения заданий
	1				
	Практические занятия	4	Практикум на		

	1	Дискретные случайные величины. Математические характеристики дискретных случайных величин. Вариационный ряд для выборки из дискретной генеральной совокупности и интервальный вариационный ряд. Полигон и гистограмма частот распределения. Особенности статистической обработки при малых выборках.		ЭВМ		
	Самостоятельная работа студента		6	Саморазвивающее обучение		
	1	Самостоятельное изучение разделов				
	2	Самоподготовка				
3. Выборочный метод. Статистические оценки основных параметров распределения.	Лекции		2	Лекция-визуализация	ОПК-1/1,2,3	Опрос, проверка выполнения заданий
	1	Сущность выборочного метода. Способы и критерии отбора. Эмпирическая функция распределения, её свойства и график. Полигон и гистограмма частот.				
	2	Точечные оценки параметров закона распределения. Свойства точечных оценок. Метод доверительных интервалов.	6	Ситуационный анализ, дискуссия, круглый стол		
	Практические занятия					
	1	Формирование базы исходных данных. Шкалы измерений, используемые в психологических исследованиях.				
	2	Способы формирования выборки и виды статистических наблюдений: случайный выбор, выбор основного массива, монографический выбор. Репрезентативность выборки.				
	3	Оценки параметров и их свойства. Оценка неизвестной вероятности. Доверительный интервал для неизвестной вероятности. Доверительные интервалы для средних значений.	6	Саморазвивающее обучение		
	Самостоятельная работа студента					
	1	Самостоятельное изучение разделов				
	2	Самоподготовка				
4. Функция распределения вероятностей случайной величины. Нормальное	Лекции		2	Проблемная лекция, лекция-диалог	ОПК-1/1,2,3	Опрос, проверка выполнения заданий
	1	Непрерывные случайные величины. Математические характеристики непрерывных случайных величин. Функция распределения, её свойства и график.				
	2	Плотность распределения. Нормальное распределение, его характеристики.				

распределение.	Практические занятия		4	Практикум на ЭВМ	ОПК-1/1,2,3	Устный опрос
	1	Функция распределения, её свойства и график. Плотность вероятности. Равномерное распределение непрерывной случайной величины. Многоугольник распределения.				
	2	Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Дисперсия случайной величины и её свойства. Нормальный закон распределения. Функция Лапласа. Статистические таблицы.				
	Самостоятельная работа студента		6	Саморазвивающее обучение		
	1	Самостоятельное изучение разделов				
2	Самоподготовка					
5. Статистическая проверка статистических гипотез. Статистические критерии.	Лекции		2	Информационная лекция	ОПК-1/1,2,3	Опрос, проверка выполнения заданий
	1.	Статистические гипотезы. Статистические критерии; понятие значимости статистического критерия. Ошибки 1-го и 2-го рода. Основные методы проверки статистических гипотез и области их применения.				
	Практические занятия		4	Ситуационный анализ, дискуссия, круглый стол		
	1	Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистические критерии.				
	2	Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух генеральных совокупностей. Проверка гипотез о равенстве математических ожиданий двух совокупностей при равных дисперсиях и в случае неравных дисперсий. Критерии согласия.				
	Самостоятельная работа студента		6	Саморазвивающее обучение		
	1	Самостоятельное изучение разделов				
2	Самоподготовка					
6. Введение в регрессионный анализ.	Лекции		2	Информационная лекция	ОПК-1/1,2,3	Опрос, проверка выполнения заданий
	1	Математические модели. Постановка задачи регрессионного анализа. Сущность метода наименьших квадратов (МНК). Вычислительная процедура МНК.				
	Практические занятия		2	Практикум на		

	1	Оценка параметров линейного уравнения регрессии. Коэффициент корреляции. Дисперсия линии регрессии и доверительный интервал для кривой регрессии. Прогноз и интервал прогнозирования. Прогнозирование на основе регрессионной модели.		ЭВМ		
	Самостоятельная работа студента		6	Саморазвивающее обучение		
	1	Самостоятельное изучение разделов				
	2	Самоподготовка				
Экзамен			36			
Всего:			108/3	Часов/зачетных единиц		

* В таблице уровень усвоения учебного материала обозначен цифрами:

1. – репродуктивный (освоение знаний, выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
2. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач; применение умений в новых условиях);
3. – творческий (самостоятельное проектирование экспериментальной деятельности; оценка и самооценка инновационной деятельности).

6. Образовательные технологии

6.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии (методы)	Количество часов
2	Л	Проблемная лекция, лекция-диалог	4
	ПР	Ситуационный анализ, дискуссия, круглый стол	11
Итого:			15

6.2. Особенности организации обучения студентов с ограниченными физическими возможностями и инвалидностью

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для получения обучающимися, имеющими ограниченные физические возможности, качественного образования должны выполняться следующие важные условия: обучающийся должен иметь возможность беспрепятственно посещать образовательное учреждение и использовать в своём обучении дистанционные образовательные технологии.

Для обучения и контроля обучающихся с нарушениями координации движений предусмотрено проведение тестирования с использованием компьютера.

Во время аудиторных занятий обязательно использование средств обеспечения наглядности учебного материала с помощью мультимедийного проектора. Скорость изложения материала должна учитывать ограниченные физические возможности студентов.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

7.1. Организация текущего и промежуточного контроля:

- Текущий контроль – опрос, проверка выполнения заданий.
- Промежуточная аттестация – экзамен

Организация входного, текущего и промежуточного контроля обучения

Входной контроль проводится до начала обучения в форме устного или письменного опроса студентов, либо с использованием тестов.

Текущий контроль проводится в форме:

- устного опроса на лекциях и практических занятиях;
- проверки выполнения индивидуальных заданий;
- проверки выполнения контрольных работ.

Промежуточная аттестация осуществляется по результатам ответа студента на теоретические вопросы, решения практических заданий, а также с учётом результатов текущего контроля в форме экзамена согласно критериям оценки.

Примеры заданий для самостоятельной работы

Задание 1. Для данных выборок найти выборочные среднее, дисперсию, коэффициенты асимметрии и эксцесса и построить эмпирическую функцию распределения.

Задание 2. Проверить гипотезу о том, что данная выборка извлечена из нормальной генеральной совокупности.

Задание 3. По данным выборкам значений трех показателей работы предприятия найти три выборочных парных коэффициента корреляции, характеризующих связь между этими показателями. Проверить гипотезу о значимом (уровне значимости критерия 0,05) отличии от нуля всех трех коэффициентов корреляции.

Задание 4. По двум данным ранжировкам оценить степень согласованности между ними с помощью рангового коэффициента корреляции Спирмена.

Задание 5. По данной таблице значений двух категоризованных признаков найти выборочное значение коэффициента квадратической сопряженности признаков и проверить гипотезу об отсутствии статистической связи между признаками.

Задание 6. По данной выборке наблюдений объема 64 для шести факторов получить матрицу планирования эксперимента и оценки всех эффектов взаимодействия факторов.

7.2. Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п. – учебным планом не предусмотрено.

7.3. Курсовая работа – учебным планом не предусмотрена.

7.4. Вопросы к экзамену

1. Основные задачи и методы математической статистики.
2. Роль вероятности в статистических исследованиях.
3. Сущность и виды статистической группировки данных. Шкалы измерений.
4. Выборочный метод в статистике. Выборка, генеральная совокупность.
5. Свойства вероятности случайных событий.
6. Связь частоты и вероятности. Относительная частота наблюдений.
7. Случайные величины, их распределения. Функция распределения случайной величины.
8. Математическое ожидание случайной величины, ее свойства.
9. Дисперсия случайной величины, ее свойства. Начальные и центральные моменты.
10. Средняя величина, ее значение в статистическом исследовании.
11. Выборочная дисперсия. Среднее квадратическое отклонение.
12. Виды статистических оценок одномерного количественного признака.
13. Ряды распределения в статистике. Графическое изображение рядов: полигон, гистограмма.
14. Эмпирическая функция распределения, ее свойства.

15. Смещенная и несмещенная оценки параметров. Исправленная выборочная дисперсия.
16. Нормальный закон распределения в статистике.
17. Статистические таблицы и их применение. Распределение Стьюдента, Фишера.
18. Доверительный интервал с заданной надежностью для оценки неизвестного математического ожидания.
19. Интервальная оценка с заданной надежностью неизвестной вероятности.
20. Корреляционно-регрессионный метод анализа связи между явлениями.
21. Модели линейной и нелинейной регрессии. Уравнение регрессии.
22. Метод построения прямой линии регрессии для двух признаков.
23. Расчет взвешенных средних при исследовании двух признаков.
24. Эмпирическая линия регрессии.
25. Показатели тесноты связи между количественными признаками.
26. Общие принципы статистических гипотез. Статистические критерии.
27. Ошибки 1-го и 2-го рода при проверке гипотез. Критическая область.
28. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.
29. Доверительный интервал для неизвестного коэффициента корреляции и его применение для проверки гипотезы о некоррелированности двух признаков.
30. МНК оценки коэффициентов уравнения регрессии и их свойства

7.5. Критерии оценки экзамена

- **Отлично** – ставится, если студент свободно владеет учебным материалом в рамках курса, способен провести анализ поставленной задачи, в том числе в видоизмененной постановке, использовать основные принципы математической статистики для обработки экспериментальных данных;
- **Хорошо** – ставится, если студент освоил базовую теоретическую часть курса и/или способен решать типовые задачи, без проведения дополнительного анализа;
- **Удовлетворительно** - ставится, если студент способен воспроизвести не менее 50% учебного материала, имеет общее представление о методах и моделях математической статистики, но не способен применить теоретические знания к решению задач;
- **Неудовлетворительно** – ставится в случае, когда студент не владеет основными понятиями в рамках данного курса, не способен самостоятельно воспроизвести учебный материал.

8. Сведения о материально-техническом обеспечении дисциплины

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1	Аудитория №402	11 компьютеров Системный блок 1: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-4570 CPU @ 3.20GHz 8192 ОЗУ HDD Объем: 500 ГБ Монитор Benq G922HDA- 22 дюйма Системный блок 2:

		<p>Процессор Intel(R) Core(TM) i5-4170 CPU @ 3.70GHz 4096 МБ ОЗУ; HDD Объем: 500 ГБ Монитор DELL 178FP Системный блок 3: Процессор Intel(R) Core(TM) i3-6100 CPU @ 3.70GHz 4096 МБ ОЗУ; SSD Объем: 120 ГБ Монитор Samsung 940NW Акустическая система 2.0 Интерактивная доска Smart Board Проектор Epson EH-TW535W</p>
2	Аудитория №403	<p>Системный блок: Процессор Intel® Pentium®Dual-Core E2180 2048 ОЗУ; 320 HDD Монитор АОС 2470W Проектор Epson EH-TW5300 с акустической системой</p>
3	Аудитория №405	<p>Системный блок: Процессор Intel® Pentium®Dual-Core E2180 2048 ОЗУ; 320 HDD Монитор АОС 2470W Проектор Epson EH-TW5300 с акустической системой</p>
4	Аудитория №302	<p>11 компьютеров Системный блок: Процессор Intel(R) Core(TM) i3-2100 CPU @ 3.10GHz 4096 МБ ОЗУ; HDD Объем: 320 ГБ Монитор Acer P206HL - 20 дюймов Акустическая система Sven Интерактивная доска Smart Board Проектор Epson EH-TW535W</p>
5	Аудитория №303	<p>Системный блок: Процессор Intel® Pentium®Dual-Core E5200 2048 ОЗУ; 320 HDD Монитор Samsung SyncMaster 940NW Акустическая система Sven Проектор Nec M260W</p>
6	Аудитория №305	<p>Системный блок: Процессор Intel® Core™2 Duo E8500 2048 ОЗУ; 250 HDD Монитор Samsung SyncMaster 940NW Акустическая система Sven Проектор Nec M260W</p>
7	Аудитория №306	<p>12 компьютеров Системный блок: Процессор Intel(R) Core (TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz 8192 ОЗУ; HDD Объем: 500 ГБ Монитор DELL EX231W - 24 дюйма Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T880W с</p>

		акустической системой Проектор Epson EB-440W
8	Аудитория №308	Системный блок: Процессор Intel(R) Core (TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz; 8192 ОЗУ HDD Объем: 500 ГБ Монитор DELL EX231W - 24 дюйма Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T880W с акустической системой Проектор Epson EB-440W
9	Аудитория №2-120	Системный блок: Процессор Intel® Core™2 Duo E8500 2048 ОЗУ\$ 250 HDD Монитор Samsung SyncMaster 940NW Акустическая система Sven Проектор Nec M260W
10	Аудитория №109	11 компьютеров Системный блок: Процессор Intel(R) Core (TM) i5-6400 CPU @ 2.70GHz 4096 МБ ОЗУ SSD Объем: 120 ГБ Монитор Philips PHL 243V5 - 24 дюйма Акустическая система Sven Интерактивная доска Smart Board Проектор Epson EH-TW535W
11	Аудитории № 309, 310, 311, 410, 411	Проектор переносной Epson EB-5350 (1080p)– 1 шт. Экран переносной Digis 180x180 – 1 шт. Ноутбук HP ProBook 640 G3 (Intel Core i5 7200U, 4gb RAM, 250 SSD) – 1 шт.

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература

1 Хуснутдинов, Р. Ш. Математическая статистика: Учебное пособие / Хуснутдинов Р.Ш. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 205 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-009520-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/445667>. – Режим доступа: по подписке.

2 Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011793-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/370899>. Режим доступа: по подписке.

9.2. Дополнительная литература

1 Постовалов, С. Н. Математическая статистика : конспект лекций / С. Н. Постовалов, Е. В. Чимитова, В. С. Карманов. - Новосибирск : НГПУ, 2014. - 140 с. - ISBN 978-5-7782-2531-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546037>.Режим доступа: по подписке.

2 Теория вероятностей и математическая статистика: Шпаргалка. — Москва : РИОР. — 155 с. - ISBN 978-5-369-00283-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/614912> . Режим доступа: по подписке.

