

Ф СВГУ «Рабочая программа направления (специальности)»
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан социально-гуманитарного
факультета

 Якунина Ю.Е.

" 23 " 05 20 18 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.10 Основы математической обработки информации

Направления подготовки бакалавра

44.03.05 «Педагогическое образование»

Профиль подготовки

«История и общественные науки»

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

г. Магадан 2018 г.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры всеобщей истории и истории России, протокол от «02» марта 2018 г. № 7.

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины «Основы математической обработки информации» является формирование системы знаний, умений и навыков, связанных с особенностями математических способов представления и обработки информации как базы для развития универсальных и основы для развития профессиональных компетенций.

Задачами изучения курса являются: ознакомление студентов с основными положениями теории обработки информации и методами математики, математическими средствами представления информации, элементами математической статистики, которые рассматриваются в логической взаимосвязи как между основными разделами курса, так и в решении профессиональных (педагогических) задач.

2. Место учебной дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Основы математической обработки информации» относится к базовой части блока 1, является дисциплиной математического и естественнонаучного цикла дисциплин ФГОС ВО, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации (09.02.16, № 91).

Изложение материалов дисциплины основано на школьном курсе математических знаний, изучается студентами в третьем семестре и включает в себя три модуля.

Взаимосвязь с другими дисциплинами

Полученные знания необходимы для обработки данных проводимых исследований.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Основы математической обработки информации»

В результате освоения дисциплины студент должен:

• *Знать:*

- основные понятия, теоремы и методы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики;
- основные способы сбора, отбора и представления информации с использованием математических средств;
- сферы применения простейших базовых математических моделей в профессиональной области.

• *Уметь:*

- решать типовые задачи по теории вероятности и математической статистике;
- читать и представлять статистические данные в различных видах (таблицы, диаграммы, графики);
- использовать информационно-коммуникационные технологии для сбора, математической обработки и представления информации.

• *Владеть:*

- математическим аппаратом обработки данных исследования;
- основами вычислительной и алгоритмической культуры педагога и исследователя.

Дисциплина «Основы математической обработки информации» способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра «Педагогическое образование, профили подготовки «История и общественные науки»»:

студенты должны обладать **общекультурными компетенциями:**

- способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-6).

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетные единицы, 108 часов.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине (модулям) включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические занятия), консультации.

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (практические занятия) определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет 72 часов.

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя индивидуальную сдачу зачета.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи зачета определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,25 часа на одного обучающегося.

Структура и содержание учебной дисциплины

	Наименование модулей, разделов, тем (для двух и многосеместровых дисциплин – распределение по семестрам)	Количество часов/Зачетных единиц			Самостоятельная работа	Общая трудоемкость с учетом зачетов и экзаменов (час/зачет.ед.)
		Аудиторные занятия				
		Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
	II -й семестр	36	36		36	108
1	Первый модуль: Основные математические структуры	12	12		12	
	Тема 1.1: Формулы, таблицы, графики, диаграммы	2	2		2	
	Тема 1.2: Элементы теории множеств.	3	3		3	
	Тема 1.3: Функция как математическая модель.	2	2		2	
	Тема 1.4: Элемент логики высказываний.	5	5		5	
2	Второй модуль: Вероятность и статистика	12	12		12	
	Тема 2.1: Комбинаторика.	3	3		3	
	Тема 2.2: Элементы теории вероятностей.	3	3		3	
	Тема 2.3: Описательная статистика.	2	2		2	
	Тема 2.4: Нормальное распределение.	2	2		2	
	Тема 2.5: Проверка статистических гипотез.	2	2		2	

3	Третий модуль: Регрессия	12	12		12	
	Тема 3.1: Парная линейная регрессия.	8	8		8	
	Тема 3.2: Математические методы исследования	4	4		4	
	ИТОГО:	36	36		36	
	ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа					108/3

Формы промежуточного контроля: зачет.

5. Образовательные технологии

Для изучения дисциплины предусмотрены следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, которые предполагают самостоятельную работу студентов по данному курсу, а также индивидуальные и групповые консультации. На лекциях предлагаются для самостоятельного доказательства некоторые следствия теорем. На практических занятиях даются домашние задания для самостоятельного решения задач и упражнений по дифференциальным уравнениям. Каждому студенту выдаются индивидуальные семестровые задания, для выполнения которых требуется самостоятельная работа. В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются объяснительно-иллюстративное обучение, проблемное обучение, такие методы образовательных технологий как работа в группах; опережающая самостоятельная работа, дискуссия.

	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Консультации
Объяснительно-иллюстративное обучение	+	+		+
Проблемное обучение	+	+	+	
Работа в группах		+	+	
Опережающая самостоятельная работа		+		
Дискуссия	+	+		+

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

Всего на самостоятельную работу запланировано: 36 часов.

Целью самостоятельной работы студентов является углубленное изучение отдельных разделов читаемого курса.

Самостоятельная работа студентов представляет собой:

1. теоретическая подготовка к лекционным и практическим занятиям,
2. самостоятельное решение задач (раздаточный материал для семинарских занятий).
3. подготовка по контрольным вопросам к тестированию.

Перечень вопросов для самостоятельной работы

1. Информация и ее виды.
2. Способы обработки информации.
3. Характеристика направлений развития информатики.
4. Сравните несколько определений понятия «информация». Что общего в них и чем они отличаются?
5. Роль математики в развитии информатики.
6. Охарактеризуйте каждое из направлений информатики.
7. Приведите области знакомой Вам практической деятельности, в которой используются достижения информатики.
8. Способы задания множеств.
9. Операции над множествами.
10. Свойства операций над множествами.
11. Почему понятие «множество» является неопределяемым в науке?
12. Приведите примеры множеств, с которыми Вы встречались в той или иной деятельности. Какие операции над ними Вы осуществляли?
13. Процессы и явления, описываемые с помощью функций; график функции как модель процесса или явления.
14. Интерпретация результатов исследования функции в соответствии с условиями задачи.
15. Уравнения и неравенства как математические модели.
16. Интерпретация результатов решения уравнений и неравенств.
17. Логические операции.
18. Связь между логическими операциями и операциями над множествами.
19. Интерпретация информации на основе использования законов логики.
20. Понятие комбинаторной задачи.
21. Основные формулы комбинаторики.
22. Сформулируйте общие правила комбинаторики.
23. Представьте схемы выбора, приводящие к сочетаниям, размещениям, перестановкам.
24. Приведите примеры комбинаций из различных специальностей и определите их вид.
25. Решение комбинаторных задач, соответствующих специфике профессиональной деятельности.
26. Виды событий. Определение вероятности случайного события.
27. Приведите примеры дискретной и непрерывной случайных величин. Почему эти величины можно отнести к случайным величинам? Укажите множество возможных значений для каждой из этих случайных величин.
28. Что такое выборка?
29. В чем заключается описательная статистика?
30. Задачи статистической проверки гипотез.
31. Статистическая гипотеза. Статистический критерий.

Примерные задачи:

1. Из формулы $c = \frac{5 \cdot (f - 32)}{9}$, где f – температура в градусах Фаренгейта; c – температура в градусах Цельсия, выразите переменную f через c .
2. Как изменится площадь прямоугольника, если:
 - 1) его длину и ширину уменьшить на 10 %;
 - 2) его длину увеличить на 30 %, а ширину уменьшить на 30 %.
3. Как изменится объем куба, если длину его ребра увеличить на 20 %?

4. Выразите из формулы $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$ переменную b .
5. Найти область определения функции:
 - а) $y = \frac{1}{x^2}$;
 - б) $y = \frac{x-5}{5^{x+4} - 25}$;
 - в) $y = \frac{x}{x^2 - 4}$;
 - г) $y = \sqrt{1 - 6^{x^2} \cdot 36^x}$;
6. Перечислите элементы следующего множества $A = \{x | -1 \leq x < 7, x \in \mathbb{Z}\}$.
7. Выпишите первые три элемента следующего множества $B = \left\{x \mid x = \frac{1}{1-2n^2}, n \in \mathbb{N}\right\}$.
8. Пусть $U = \{a, b, e, k, l, n\}$, $A = \{a, e, k, l, n\}$, $B = \{a, e, k, l\}$. Найти $A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A, A \Delta B, \bar{A}, \bar{B}$.
9. Пусть $U = \mathbb{R}$, $A = [-4; 3]$, $B = [1; 7]$. Найти $A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A, A \Delta B, \bar{A}, \bar{B}$.
10. Для попарно пересекающихся множеств A, B, C построить диаграмму и указать множество $(\bar{A} \setminus \bar{B}) \cup C$.
11. Расстояние от линзы до предмета d_1 расстояние от линзы до изображения d_2 связаны соотношением $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2} = \frac{1}{f}$, где f - главное фокусное расстояние линзы. Выразить из формулы фокусное расстояние.
12. Составьте таблицу истинности для формул алгебры высказываний, укажите вид формулы:
 - а) $((P \wedge Q \wedge R) \vee ((P \supset \neg Q) \wedge \neg R)) \sqcap \neg P$;
 - б) $((\neg(P \wedge \neg R) \vee (P \wedge R)) \wedge \neg Q) \supset (P \sqcup Q)$.
13. Докажите следующее логическое следование двумя способами:
 - а) $(P \vee Q) \supset R \models P \supset (Q \supset R)$;
 - б) $(P \supset Q) \wedge (\neg P \supset R) \models Q \supset (P \vee R)$.
14. Выясните, верны ли следующие следования:
 - а) $\neg P \supset \neg R, Q \sqcap \neg S, \neg R \supset \neg S \models P \vee Q$;
 - б) $\neg P \supset \neg R, P \sqcap \neg S, \neg R \supset S \models P \supset Q$.
15. В олимпиаде по математике для абитуриентов приняли участие 40 учащихся, им было предложено решить одну задачу по алгебре, одну по геометрии и одну по тригонометрии. По алгебре решили задачу 20 человек, по геометрии – 18 человек, по тригонометрии – 18 человек.
16. По алгебре и геометрии решили 7 человек, по алгебре и тригонометрии – 9 человек. Ни одной задачи не решили 3 человека. Сколько учащихся решили все задачи? Сколько учащихся решили только две задачи? Сколько учащихся решили только одну задачу?
17. Первую или вторую контрольные работы по математике успешно написали 33 студента, первую или третью – 31 студент, вторую или третью – 32 студента. Не менее двух контрольных работ выполнили 20 студентов. Сколько студентов успешно решили только одну контрольную работу?
18. В классе 35 учеников. Каждый из них пользуется хотя бы одним из видов городского транспорта: метро, автобусом и троллейбусом. Всеми тремя видами транспорта пользуются 6 учеников, метро и автобусом – 15 учеников, метро и троллейбусом – 13 учеников, троллейбусом и автобусом – 9 учеников. Сколько учеников пользуются только одним видом транспорта?
19. Определите, какие из следующих предложений являются высказываниями:

- 1) числа 11 и 23 — простые;
- 2) числа 13, 23, 33 являются простыми;
- 3) четырехугольником называется фигура, которая состоит из четырех точек и четырех последовательно соединяющих их отрезков;
- 4) число 5 — корень уравнения $\sqrt{x^2 - 9} - x + 2 = \log_5 x$;
- 5) найдите геометрическое место точек, координаты которых удовлетворяют уравнению $x^2 + y^2 = 1$;
- 6) всякое четное число, большее четырех, представимо в виде суммы двух простых чисел.
20. Выявите логическую структуру следующих высказываний и запишите их в виде формул, введя обозначение для элементарных высказываний:
 - 1) число 30 делится, по крайней мере, на одно из чисел 3, 5 или 7;
 - 2) число 30 делится не более чем на одно из чисел 3, 5 или 7.
21. Для каждой из следующих формул алгебры высказываний методом истинностных таблиц выясните, является ли она а) законом логики; б) противоречием; в) выполнимой формулой:
 - 1) $(A \vee B) \vee (\neg A \wedge \neg B)$;
 - 2) $(A \supset B) \vee A \vee \neg B$.
22. Проанализируйте следующие рассуждения:
 - 1) Если $n > 2$, то числа $2^n - 1$ и $2^n + 1$ одновременно простыми быть не могут. Число $2^n + 1$ — простое. Значит, $n \leq 2$ или число $2^n - 1$ не является простым.
 - 2) Если n — натуральное число, то $(n-1)!$ кратно n тогда и только тогда, когда n — простое число или $n = 4$. Число n — натуральное. Значит, $n = 4$ или n — простое число или $(n-1)!$ не делится на n .
 - 3) Если произведение ab делится на p и p — простое число, то a кратно p или b кратно p . Либо a не делится на p , либо b не делится на p . Следовательно, p не является простым числом.
23. Сколько существует шестизначных чисел, в десятичной записи которых хотя бы один раз встречается цифра 1? хотя бы один раз встречается цифра 0?
24. Сколькими способами можно раздать 12 конфет трем девочкам?
25. Сколькими способами можно раздать 12 конфет трем девочкам, если каждая из них должна получить хотя бы одну конфету?
26. Сколькими способами можно выбрать на шахматной доске две клетки?
27. Сколькими способами можно выбрать на шахматной доске две клетки одного цвета? разных цветов?
28. Сколько чисел кратных 2, 3, 5, 6, 9, 11 можно получить, переставляя цифры числа 3964275?
29. Сколько существует различных четырехзначных чисел, в десятичной записи которых хотя бы один раз встречается цифра 0? цифра 2? цифры 0 или 2?
30. На контрольной работе студентам было предложено три задачи. С первой задачей справилось 12 студентов, со второй — 10, с третьей — 8, с первой и второй — 5, со второй и третьей — 3, с первой и третьей — 7. Все предложенные задачи решили 3 студента. Сколько студентов присутствовало на контрольной работе, если каждый студент решил по крайней мере одну задачу?
31. В группе обучаются 17 студентов. Сколькими способами они могут занять места в рейтинге успеваемости, если никакие два студента не набрали одинаковое количество баллов?
32. В аудитории 20 мест для студентов. Сколькими способами 15 студентов могут занять места в аудитории?

33. Для зачета преподаватель приготовил 20 вопросов. Каждый из пятнадцати сдающих зачет студентов должен ответить на один вопрос. Сколькими способами вопросы могут распределиться среди студентов, если каждый студент выбирает (случайным образом) себе вопрос из полного списка?
34. Сколькими способами студент перед экзаменом может разложить по карманам 16 шаргалок, если в его костюме 5 карманов?
35. Сколькими различными «словами» можно получить, переставляя буквы слова: а) *мета-теорема*; б) *неоконструктивизм*; в) *мономорфизм*?
36. Сколькими способами можно раздать на двоих колоду карт (36 листов) так, чтобы у игроков оказалось поровну тузов?
37. В магазине имеется 12 видов шоколадных батончиков. Сколькими способами можно купить 7 батончиков? Сколькими способами можно купить 7 разных батончиков?
38. В олимпиаде по математике приняли участие 20 студентов. Сколькими способами можно распределить среди них один главный приз, два спонсорских и три утешительных приза?
39. На шести одинаковых карточках написаны буквы «А», «В», «К», «М», «О», «С». Карточки раскладываются наугад в ряд. Какова вероятность того, что получится слово «Москва»?
40. Слово «лилии» разрезали на буквы и их выложили наудачу в ряд. Какова вероятность опять получить это же слово?
41. В ящике лежат 20 шаров: 12 белых и 8 черных. Из ящика вынули наудачу восемь шаров. Чему равна вероятность того, что ровно четыре из них белых?
42. В ящике лежат 13 зеленых, 10 красных и 7 синих шаров. Наудачу вынимают 8 шаров. Чему равна вероятность того, что вынули 1 зеленый, 5 красных и 2 синих шара?
43. Перечислите, какие вы знаете способы задания случайных величин.
44. Случайная величина X имеет биномиальное распределение с параметрами $n = 7$ и $p = \frac{3}{4}$. Какова вероятность того, что случайная величина X примет значение, меньшее 7.
45. Случайная величина X имеет нормальное распределение с параметрами $a = -3$, $\sigma = 2$. Найдите вероятность того, что случайная величина X примет значение в интервале $(-5; 1)$.
46. Случайная величина X имеет равномерное распределение с параметрами $a = 2$, $b = 6$. Запишите интегральную функцию распределения случайной величины X и постройте график этой функции.
47. По выборке объема $n = 51$ найдена смещенная оценка $D_B = 5$ генеральной дисперсии. Найти несмещенную оценку дисперсии генеральной совокупности.
48. В итоге четырех измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты: 8; 9; 11; 12. Найти: а) выборочную среднюю результатов измерений; б) выборочную и исправленную дисперсии ошибок прибора.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Основы математической обработки информации»

а) основная литература

1. Стефанова, Н.Л. Математика и информатика: Учеб. пособие для студентов педагогических вузов / Н.Л. Стефанова, В.Д. Будаев, Е.Ю. Яшина и др.; под ред. В.Д. Будаева, Н.Д. Стефановой. – М.: Высш. шк., 2004

2. Стойлова, Л.П. Математика: Учебник для студ. высш. пед. учеб. заведений /Л.П. Стойлова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005.

3. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб. пособие для вузов. - М. : Высшее образование, 2006. – 479 с.

4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. - М. : Высшее образование, 2006. – 404 с.

б) дополнительная литература

5. Богатов В.В. Организация научно-исследовательских работ. – Владивосток: Даль-наука, 2008. – 259 с.

6. Данилин Г.А. и др. Элементы теории вероятностей с Excel. – М: МГУЛ, 2004. – 87 с.

7. Ерофеева Л.Н., Лещева С.В. Руководство к решению задач по теории вероятности и математической статистике – Н.Новгород: НГТУ, 2014. – 152 с.

8. Решение математических задач средствами Excel: Практикум/ Под.ред. В.Я. Гельман. – СПб: Питер, 2003. – 240 с.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Оно включает в себя:

- раздаточный материал к занятиям;
- книжный фонд библиотеки.

Перечень материально-технических средств учебной аудитории для чтения лекций и проведения практических занятий: Мультимедийный проектор; Экран настенный; Коммутационный комплект для проектора; Звуковая колонка.

9. **Рейтинг-план дисциплины** (форма Ф СВГУ 7.3-08 Рейтинг-план).**РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1. Б.10 Основы математической обработки информации
(указать шифр и название дисциплины согласно учебному плану)

Факультет социально-гуманитарный

Курс I группа _____ семестр II 201 -201 учебного года
(номер курса) (обозначение группы) (номер семестра и учебный год)

Преподаватель: Рось О.Д.
(ФИО преподавателя)

Кафедра высшей математики
(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

Атте- стаци- онный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количе- ство бал- лов
1	1	Основные математи- ческие структуры	Самостоятельная работа №1 Промежуточный контроль (кон- трольная работа №1)	10 20
2	2	Вероятность и ста- тистика	Самостоятельная работа №2 Промежуточный контроль (кон- трольная работа №2)	10 20
3	3	Регрессия	Самостоятельная работа №3 Промежуточный контроль (кон- трольная работа №3)	10 20
			Итоговый контроль (тестирова- ние)	40
Всего:				130

Рейтинг план выдан _____
(дата, подпись преподавателя)

Рейтинг план получен _____
(дата, подпись старосты группы)

8. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления подготовки

Приложение 2.

9. Приложения

Приложение 1. Ф СВГУ 8.2.4-02 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Приложение 3. Лист изменений и дополнений.

Автор: Рось О.Д., старший преподаватель кафедры высшей математики

Рось «22» мая 2018

Заведующая кафедрой высшей математики: Щеглова С.Н., доцент, к.п.н.

Щеглова «22» мая 2018

Приложение 2

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
(НАПРАВЛЕНИЯ) ПОДГОТОВКИ**

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины	Предложения базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.
Школьный курс математики	соответствует

Лист изменений и дополнений на 2019/2020 учебный год

в рабочую программу учебной дисциплины
Б1.Б.10 Основы математической обработки информации
(код, наименование дисциплины)

Направления подготовки (специальности)
44.03.01 «Педагогическое образование»
(Шифр и название направления подготовки (специальности))

Профиль подготовки (специализация)

«История и общественные науки»

1. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

Структура и содержание учебной дисциплины

Объем контактной работы для индивидуальной сдачи зачета составляет 0,15 часа для одного обучающегося.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Стефанова, Н.Л. Основы математической обработки информации: учебное пособие / Н.Л. Стефанова, В.И. Снегурова, О.В. Харитоновна; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. – Санкт-Петербург: РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. – 134 с.: схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428337>. – ISBN 978-5-8064-1648-4. – Текст: электронный.

б) дополнительная литература

1. Баврин, И.И. Математическая обработка информации: учебник / И.И. Баврин. – Москва: Прометей, 2016. – 261 с.: схем., ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439182>. – ISBN 978-5-9908018-9-9. – Текст: электронный.
2. Болотюк, В.А. Практикум и индивидуальные задания по математической статистике: (типовые расчеты): учебное пособие / В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2014. – 97 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256443>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-3074-7. – DOI 10.23681/256443. – Текст: электронный.
3. Медведев, П. Математическая обработка результатов исследования: учебное пособие / П. Медведев, В.А. Федотов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург: ОГУ, 2017. – 100 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485364>. – Библиогр.: с. 80-82. – ISBN 978-5-7410-1772-2. – Текст: электронный.