

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра педагогического образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.24 Теория вероятностей и математическая статистика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

44.03.01 Педагогическое образование
(код и наименование направления подготовки)

Информатика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2019

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

педагогического образования

наименование кафедры

протокол № 5 от "22" 01 2019 г.

Первый заместитель директора по УР



Е.В. Фролова
расшифровка подписи

Исполнитель:

доцент

должность

подпись



О.А. Степунина
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

44.03.01 Педагогическое образование

код наименование

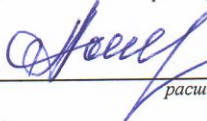
личная подпись



Л.А. Омельяненко
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись



Т.А. Лопатина
расшифровка подписи

© Степунина О.А., 2019

© БГТИ (филиал) ОГУ, 2019

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование теоретических знаний о массовых случайных явлениях и присущих им закономерностях, а также практических навыков применения методов, приемов и способов научного анализа данных для определения обобщающих эти данные характеристик.

Задачи:

- освоение методов исследования закономерностей массовых случайных явлений и процессов;
- освоение математических методов систематизации и обработки статистических данных;
- освоение современных статистических пакетов, реализующих алгоритмы математической статистики;

приобретение навыков содержательной интерпретации результатов

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.20 Математика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.16 Теория и методика обучения информатике*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач УК-1-В-5 Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата	Знать: <ul style="list-style-type: none">– методы решения базовых математических задач, рассматриваемые в рамках дисциплины;– сферы применения простейших базовых математических моделей профессиональной области;– методы вероятностно-статистического моделирования педагогического процесса;– содержание исследовательской работы с применением методов математической статистики; Уметь: <ul style="list-style-type: none">– использовать современные информационно-коммуникационные технологии для сбора, обработки и анализа информации с помощью теории вероятностей и математической статистики;– читать и представлять статистические данные в различных видах;– планировать процесс вероятностной обработки экспериментальных данных;– практически рассчитывать типовые для педагогики задачи;– обрабатывать числовую информацию при помощи электронных таблиц;– анализировать и интерпретировать полученные результаты в аспекте изучаемой проблемы Владеть:

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<ul style="list-style-type: none"> – основными методами математической обработки информации средствами теории вероятностей и математической статистики. – средствами математического моделирования и анализа информации на компьютере с помощью электронных таблиц.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	72	180
Контактная работа:	14,5	14,25	28,75
Лекции (Л)	4	4	8
Практические занятия (ПЗ)	4	4	8
Лабораторные работы (ЛР)	6	6	12
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,25	0,75
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям.	93,5 +	57,75	151,25
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Случайные события	38	1	1	2	34
2	Случайные величины	36	2	2	2	30
3	Выборочный метод	34	1	1	2	30
	Итого:	108	4	4	6	94

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Статистические оценки параметров распределения	23	1	2	2	18
5	Статистическая проверка статистических	24	1	1	2	20

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	гипотез					
6	Элементы теории корреляции и регрессионного анализа	25	2	1	2	20
	Итого:	72	4	4	6	58
	Всего:	180	8	8	12	152

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Случайные события

Случайные события, частота и вероятность. Классический способ подсчета вероятностей. Геометрические вероятности. Пространство элементарных событий. Случайное событие как подмножество в пространстве элементарных событий. Алгебра событий. Аксиомы вероятности и вероятностное пространство. Следствия из аксиом. Статистическое определение вероятности. Основные формулы для вычисления вероятностей. Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формулы Байеса вероятностей гипотез. Независимые события. Схема повторных независимых испытаний (схема Бернулли). Формула Бернулли. Наиболее вероятное число успехов в схеме Бернулли. Приближенные формулы Лапласа. Функции Гаусса и Лапласа. Приближенная формула Пуассона .

Раздел 2 Случайные величины

Дискретная случайная величина (ДСВ) и ее закон распределения. Основные числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение, ковариация и коэффициент корреляции

Свойства математического ожидания, дисперсии, ковариации и коэффициента корреляции.

Примеры классических дискретных распределений (биномиальное, пуассоновское, геометрическое, гипергеометрическое) и вычисление их числовых характеристик.

Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения.

Функция плотности вероятности непрерывной случайной величины.

Свойства функции плотности. Математическое ожидание и дисперсия.

Равномерное распределение на отрезке, показательное (экспоненциальное) распределение, нормальное распределение, их числовые характеристики. Начальные и центральные моменты случайной величины. Асимметрия и эксцесс. Мода, медиана и квантили непрерывного распределения

Предельные теоремы теории вероятностей Неравенства Маркова и Чебышева. Теоремы Чебышева и Бернулли. Центральная предельная теорема.

Функция распределения многомерной случайной величины. Плотность вероятности двумерной случайной величины. Условные законы распределения. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Зависимые и независимые случайные величины.

Раздел 3 Выборочный метод

Статистические методы обработки экспериментальных данных. Генеральная совокупность. Эмпирическая функция распределения и вариационный ряд. Гистограмма. Мода и медиана.

Генеральные среднее, дисперсия, моменты высших порядков (асимметрия, эксцесс). Эмпирическая ковариация.

Повторные и бесповторные выборки. Математическое ожидание и дисперсия выборочного среднего для повторной и бесповторной выборки.

Раздел 4 Статистические оценки параметров распределения

Статистические оценки параметров распределения. Несмещенность, состоятельность и эффективность точечных оценок. Оценка неизвестной вероятности по частоте. Точечные оценки для математического ожидания и дисперсии.

Метод моментов. Метод максимального правдоподобия.

Доверительные вероятности и интервалы. Приближенный доверительный интервал для оценки генеральной доли признака. Приближенный доверительный интервал для оценки генерального среднего.

Раздел 5 Элементы теории корреляции и регрессионного анализ

Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость. Выборочные уравнения регрессии. Корреляционная таблица. Выборочный коэффициент корреляции. Свойства. Задачи регрессионного анализа. Двумерная линейная регрессионная модель.

Раздел 6 Статистическая проверка статистических гипотез

Проверка статистических гипотез. Ошибки I и II рода. Уровень значимости и мощность критерия. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей. Простые и сложные гипотезы. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.

Хи-квадрат критерий Пирсона. Проверка гипотезы о соответствии наблюдаемых значений предполагаемому распределению вероятностей (дискретному или непрерывному).

Сравнение параметров двух нормальных распределений.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Повторные независимые испытания	2
2	2	Основные виды распределений в теории вероятностей	2
3	3	Статистические методы обработки экспериментальных данных	2
4	4	Статистические оценки параметров распределения	2
5	5	Элементы корреляционного и регрессионного анализа	2
6	6	Проверка статистических гипотез	2
		Итого:	12

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1,2	Способы подсчета вероятностей и характеристик случайной величины	2
2	2,3	Способы описания случайных величин. Основные понятия математической статистики	2
3	4	Метод моментов и метод максимального правдоподобия.	2
4	5,6	Корреляция и анализ распределения, проверка гипотез.	2
		Итого:	8

4.5 Контрольная работа (3 семестр)

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

2. На основе длительных наблюдений установлено, что 30% посетителей чайной «У Ерофеича» заказывают зеленый чай, 50% - черный, а остальные – цветочный. Три посетителя заказывают по чашке чая. Какова вероятность того, что: а) все они закажут зеленый чай; б) два из них закажут черный чай, а один зеленый чай; в) они закажут чай разных видов?

3. Среди студентов академии 30% - первокурсники, 35% студентов учатся на втором курсе; на третьем и четвертом курсах их 20% и 15%, соответственно. По данным деканатов известно, что на первом

курсе 20% студентов сдали сессию только на "отлично"; на втором - 30%, на третьем – 35%, на четвертом - 40% отличников. Наудачу вызванный студент оказался отличником. Чему равна вероятность того, что он первокурсник.

4. Оптовая база снабжает десять магазинов, от каждого из которых может поступить заявка на очередной день с вероятностью 0,4, независимо от заявок других магазинов. Найти наиболее вероятное число заявок в день и вероятность получения этого числа заявок.

5. По данным технического контроля, в среднем 8% изготовленных на заводе часов нуждается в дополнительной регулировке. Какова вероятность того, что из 300 изготовленных часов 290 не будут нуждаться в дополнительной регулировке?

6. Радиоаппаратура состоит из 1000 элементов. Вероятность отказа одного элемента в течение года равна 0,001 и не зависит от состояния других. Какова вероятность отказа не менее двух элементов в год?

7. Дано распределение дискретной случайной величины X .

x_i	-5	2	3	4
p_i	0,4	0,3	0,1	0,2

Найти числовые характеристики СВ. Построить многоугольник распределения вероятностей. Составить интегральную функцию и построить ее график.

8. Диаметр деталей, изготовленных автоматом, представляет собой случайную величину, распределенную по нормальному закону. Дисперсия ее равна 4 мм^2 , а математическое ожидание – $20,5 \text{ мм}$. Найти вероятность брака. Если допустимые размеры диаметра должны быть $(20 \pm 3) \text{ мм}$.

9. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X .

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 2, \\ A(x - 2)^2 & \text{при } 2 \leq x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

$\alpha=2,5; \beta=3,5$

Найти: 1) функцию плотности распределения $f(x)$; 2) определить значение постоянной A ; 3) вычислить вероятность $P(\alpha < X < \beta)$; 4) найти числовые характеристики $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$. Построить графики функции распределения и плотности распределения.

10. Нормально распределенная величина X задана своими параметрами a (математическое ожидание) и σ (среднее квадратическое отклонение). Требуется:

а) написать плотность вероятности и схематически изобразить ее график; б) определить вероятность того, что X примет значение из интервала $(\alpha; \beta)$; в) определить вероятность того, что X отклонится (по модулю) от a не более, чем на δ .

$$a=7; \sigma=5; \alpha=5; \beta=10; \delta=2$$

11. Дана непрерывная случайная величина, распределенная по показательному закону. Известно, что ее среднее значение равно 0,2. Найти: а) параметр λ данного распределения и дисперсию случайной величины; б) дифференциальную и интегральную функции распределения, построить их графики; в) вероятность того, что в результате испытания эта случайная величина попадет в интервал $(0,5, 3)$, показать эту вероятность на графике.

12. Непрерывная случайная величина X равномерно распределена на интервале $(2; 7)$. Найти: а) дифференциальную и интегральную функции распределения, построить их графики; б) характеристики случайной величины; в) вероятность попадания случайной величины в интервал $(4; 5)$ и показать эту вероятность на графике.

13. Фирма закупила 100 ящиков с образцами из стеклопластика. В целях контроля за качеством из каждого ящика извлекли по одному образцу и, подвергнув его испытаниям на растяжение, по-

лучили его предел прочности. Оценить вероятность того, что вычисленный по результатам испытаний средний предел прочности образцов из стеклопластика отличается от среднего предела прочности не более, чем на 30 МПа, если известно, что среднее квадратическое отклонение не превышает 50 МПа.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

– Матальцкий, М.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник / М.А. Матальцкий, Г.А. Хацкевич. – Минск : Вышэйшая школа, 2017. – 592 с. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-06-2855-8 – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477424>.

– Колемаев, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. – Москва : Юнити-Дана, 2015. – 352 с. : табл. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436721>.

5.2 Дополнительная литература

– Мацкевич, И.Ю. Теория вероятностей и математическая статистика: практикум : [12+] / И.Ю. Мацкевич, Н.П. Петрова, Л.И. Тарусина. – Минск : РИПО, 2017. – 200 с. : табл. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-711-9. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487930>.

– Гутова, С.Г. Теория вероятностей и математическая статистика : [16+] / С.Г. Гутова, О.А. Алтемерова ; Министерство образования и науки РФ, Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2016. – 216 с. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-1914-5. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481538>.

– Кательников, В.В. Теория вероятностей и математическая статистика / В.В. Кательников, Ю.В. Шапарь ; науч. ред. И.А. Шестакова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – 2-е изд., перераб. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. – 72 с. : ил. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-1158-3 – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276210>

5.3 Периодические издания

- Информатика и образование : журнал. - Москва : "Образование и Информатика", 2019

5.4 Интернет-ресурсы

<https://www.coursera.org/learn/probability-theory-basics?> «Coursera», MOOK: «Теория вероятностей для начинающих»

<http://www.intuit.ru/department/economics/basicstat/> (Видеокурс «Основы математической статистики»)

<http://www.nsu.ru/mmfvims/chernova/tv/> (Н.И. Чернова, НГУ, семестровый курс лекций о теории вероятностей для студентов экономического факультета)

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- Microsoft Office 2007
- Операционная система Windows
- Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»
- <https://rupto.ru/ru>. – Федеральная служба по интеллектуальной собственности
- <http://www.edu.ru> – Федеральный портал «Российское образование»
- <https://www.minobrnauki.gov.ru/> – Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

- <http://www.gks.ru/> –Федеральная служба государственной статистики
- СПС «КонсультантПлюс»
- Яндекс браузер
- Mathcad Education-University Edition

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень основного оборудования учебных аудиторий для проведения занятий лекционного типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий используются компьютерные классы, оснащенные стационарным мультимедиа-проектором и проекционным экраном, оборудованием для организации локальной вычислительной сети, персональными компьютерами, рабочим местом преподавателя, учебной доской.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.