


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ  
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
прикладной математики, информатики,  
физики и методики их преподавания

 Е.А. Позднова

06.09.2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ОД.8 Теория вероятностей и математическая статистика**

**1. Шифр и наименование направления подготовки / специальности:**

44.03.01 Педагогическое образование

**2. Профиль подготовки:**

Информатика и информационные технологии в образовании

**3. Квалификация выпускника:**

Бакалавр

**4. Форма обучения:**

Заочная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

кафедра прикладной математики, информатики, физики и методики их преподавания

**6. Составители программы:**

Матвеева Л.И., кандидат технических наук, доцент, Хвостов М.Н., старший преподаватель

**7. Рекомендована:**

научно-методическим советом факультета физико-математического и естественно-научного образования (протокол № 1 от 31.08.2017)

**8. Семестр(ы): 4**

## **9. Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины является формирование систематизированных знаний в области теории вероятностей и математической статистики и умений использовать эти знания при решении профессиональных задач.

Задачи дисциплины:

- изложение основ теории вероятностей и математической статистики;
- создание представлений о классических методах теории вероятностей и математической статистики;
- формирование навыков решения задач по теории вероятностей и математической статистике;
- формирование умения осуществлять поиск, отбор информации и перевод её с языка, характерного для предметной области, на язык теории вероятностей и математической статистики;
- ознакомление с программными средствами статистической обработки экспериментальных данных.

## **10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является обязательной дисциплиной вариативной части ООП.

Областями профессиональной деятельности бакалавров, на которые ориентирует дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика», являются образование и социальная сфера.

Профильной для данной дисциплины является педагогическая деятельность бакалавров. Дисциплина готовит к решению следующих задач профессиональной деятельности:

в области педагогической деятельности:

- изучение возможностей, потребностей, достижений обучающихся в области образования и проектирование на основе полученных результатов индивидуальных маршрутов их обучения, воспитания, развития;
- организация обучения и воспитания в сфере образования с использованием технологий, соответствующих возрастным особенностям обучающихся и отражающих специфику предметной области;
- использование возможностей образовательной среды для обеспечения качества образования, в том числе с использованием информационных технологий;
- осуществление профессионального самообразования и личностного роста, проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Для освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Математика», «Математический анализ», «Алгебра», «Системы компьютерной математики».

Изучение данной дисциплины является необходимой основой для изучения дисциплин профессионального цикла: «Методика обучения математике», «Компьютерная обработка и представление материалов педагогических исследований», а также для успешного прохождения педагогической практики.

## **11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

а) общекультурные (ОК): ОК-3;

б) профессиональные (СК): ПК-4.

### **В результате изучения дисциплины студент должен**

#### **знать:**

- логическую структуру дисциплины;
- основные понятия и аксиоматику теории вероятностей;
- основные виды распределений случайных величин и их числовых характеристик;
- теоретические основы математической статистики;
- классические методы математической статистики, используемые при планировании, проведении и обработке результатов экспериментов;

#### **уметь:**

- решать типовые вероятностные и статистические задачи;
- определять вид вероятностной модели для решения практической задачи;
- проводить практические расчеты по имеющимся экспериментальным данным с использованием статистических таблиц и компьютерной поддержки;
- анализировать полученные результаты;

#### **владеть:**

- терминологией и основными идеями теории вероятностей и математической статистики;
- навыками расчета вероятностей событий и числовых характеристик распределений;
- основными технологиями статистической обработки экспериментальных данных на основе теоретических положений классической теории вероятности.

## **12. Структура и содержание учебной дисциплины**

### **12.1 Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом: 3/108.**

### **12.2 Виды учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)		
	Всего	В том числе в интерактивной форме	По семестрам 4 сем.
Аудиторные занятия	12	4	12
в том числе: лекции	6	2	6
практические	6	2	6
лабораторные			
Самостоятельная работа	92		92
Контроль	4		4
Итого:	108	4	108
Форма промежуточной аттестации			Зачет с оценкой

### **12.3. Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Предмет теории вероятностей.	Массовые случайные явления. Статистические закономерности. История развития теории вероятностей. Эмпирическое определение вероятности. Относительная частота появления события, ее свойства. Статистическая

		устойчивость и статистическое определение вероятности
2	События и действия над ними.	Случайный эксперимент. Понятие события в теории вероятностей. Элементарное событие. Пространство элементарных событий, его неоднозначность. Классификация событий. Случайное, достоверное, невозможное события. Совместные и несовместные события. Полная группа событий. Действия над событиями и их свойства. Теоретико-множественная трактовка событий и действий над ними. Диаграммы Эйлера - Венна. Алгебра событий.
3	Вероятностное пространство случайного эксперимента.	Аксиоматическое определение вероятности. Свойства вероятности как следствия аксиом Колмогорова. Понятие вероятностного пространства случайного эксперимента. Дискретное и непрерывное вероятностные пространства. Классическое вероятностное пространство. Классическая вероятность. Подсчет числа возможных и благоприятных исходов по формулам комбинаторики. Правила умножения и сложения в комбинаторике. Формулы для подсчета числа размещений, перестановок, сочетаний в схемах выбора без повторений и с повторениями. Непрерывное вероятностное пространство. Геометрическая вероятность. Понятие о методе Монте-Карло.
4	Вероятности сложных событий.	Определение условной вероятности. Вероятность произведения событий. Независимость событий. Парная независимость и независимость в совокупности. Формула для подсчета полной вероятности. Априорные и апостериорные вероятности гипотез. Формула Байеса для подсчета апостериорной вероятности. Независимые испытания. Схема Бернулли. Вероятностное пространство схемы Бернулли. Формула Бернулли для числа успехов. Производящая функция в схеме Бернулли. Теорема Пуассона. Формула Пуассона, условия ее применимости. Простейший поток событий. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Функции Лапласа, их свойства. Вероятность заданного отклонения частоты от вероятности.
5	Случайные величины. Законы распределения и числовые характеристики.	Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Понятие о законе распределения. Условие нормировки распределения. Ряд распределения дискретной случайной величины. Многоугольник распределения. Сумма, разность и произведение двух дискретных случайных величин. Функция распределения, ее свойства. Функция распределения дискретной случайной величины. Непрерывная случайная величина. Функция распределения непрерывной случайной величины. Плотность распределения и ее свойства. Элемент вероятности. Характеристики положения и рассеяния. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и среднее квадратичное отклонение, их свойства. Стандартная случайная величина. Мода и медиана. Начальные и центральные моменты. Коэффициенты асимметрии и эксцесса. Квантили. Вычисление параметров распределений дискретной случайной величины с помощью производящей функции.
6	Основные виды распределений. Нормальное распределение.	Биномиальное распределение, распределение Пуассона для дискретных случайных величин. Равномерное и показательное распределения непрерывных случайных величин. Плотность нормального распределения. Функция распределения стандартной нормальной случайной величины. Вероятность попадания значения нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. «Правило 3 $\sigma$ ».

7	Системы случайных величин. Двумерная случайная величина.	Законы распределения двумерной случайной величины (дискретной и непрерывной). Числовые характеристики двумерной случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия, ковариация, коэффициент корреляции.
8	Предельные теоремы теории вероятностей.	Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Неравенство Маркова. Теорема Чебышева. Сходимость по вероятности. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.
9	Выборочный метод. Распределение и характеристики выборки.	Предмет и задачи математической статистики. Сущность выборочного метода. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки и его виды. Вариационный ряд. Статистический ряд и его графическое изображение. Интервальный статистический ряд. Гистограмма статистического распределения выборки. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики выборки: выборочные среднее, дисперсия, среднеквадратичное отклонение, исправленные дисперсия и среднеквадратичное отклонение.
10	Статистическое оценивание.	Понятие оценки вероятностных характеристик. Основные требования к оценкам. Оценивание законов распределения случайных величин. Точечное оценивание числовых характеристик генеральной совокупности Интервальное оценивание. Понятие доверительной вероятности и доверительного интервала. Распределения Пирсона, Стьюдента, Фишера. Оценивание вероятности наступления события. Доверительные интервалы для математического ожидания в случаях выборок большого и малого объемов. Доверительные интервалы для среднеквадратичного отклонения.
11	Проверка статистических гипотез.	Сущность проверки статистических гипотез. Общий подход к решению задачи проверки гипотез. Выдвижение гипотезы. Показатель согласованности. Статистический критерий. Критическая область и область принятия гипотезы. Уровень значимости и мощность критерия. Ошибки первого и второго рода. Методы проверки гипотез о законах распределения (критерии А.Н. Колмогорова, Н.В. Смирнова, критерий согласия К. Пирсона). Проверка гипотез о параметрах законов распределения.
12	Статистические методы обработки экспериментальных данных.	Дисперсионный анализ. Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции. Корреляционная матрица. Регрессионный анализ. Линейный регрессионный анализ. Множественная линейная регрессия. Уравнения регрессии, коэффициенты регрессии.
13	Случайные процессы.	Понятие случайного процесса. Классификация случайных процессов. Цепи Маркова. Марковский процесс с дискретными состояниями и непрерывным временем. Пуассоновский процесс. Процесс «гибели и размножения».

#### 12.4 Междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование дисциплин учебного плана, с которым организована взаимосвязь дисциплины рабочей программы	№№ разделов дисциплины рабочей программы, связанных с указанными дисциплинами
1	Математика	1–13
2	Математический анализ	1–13
3	Алгебра	1–13
4	Системы компьютерной математики	1–13
5	Методика обучения математике	1–5
6	Компьютерная обработка и представление материалов педагогических исследований	6–13

## 12.5. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Предмет теории вероятностей.	1			6	7
2	События и действия над ними.		1		6	7
3	Вероятностное пространство случайного эксперимента.				10	10
4	Вероятности сложных событий.	1			6	7
5	Случайные величины. Законы распределения и числовые характеристики.	1			6	7
6	Основные виды распределений. Нормальное распределение.		1		6	7
7	Системы случайных величин. Двумерная случайная величина.		1		8	9
8	Предельные теоремы теории вероятностей.	1			6	7
9	Выборочный метод. Распределение и характеристики выборки.	1			6	7
10	Статистическое оценивание.	1			8	9
11	Проверка статистических гипотез.		1		8	9
12	Статистические методы обработки экспериментальных данных.		1		8	9
13	Случайные процессы.		1		8	9
	Зачет с оценкой					4
Итого:		6	6		92	108

## 13. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

(список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1–2003, используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - 2-е изд. - М. : Дашков и Ко, 2014. - 473 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 433-434. - ISBN 978-5-394-02108-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=253787">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=253787</a>

2	Катальников, В.В. Теория вероятностей и математическая статистика / В.В. Катальников, Ю.В. Шапарь ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина ; науч. ред. И.А. Шестакова. - 2-е изд., перераб. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 72 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1158-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276210">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276210</a>
---	---

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Афанасьев, В.В. Теория вероятностей: учеб. пос. для вузов/ В.В. Афанасьев. – М.: Владос, 2007.
4	Письменный, Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессорам.- 3-е изд./ Д.Т. Письменный.- М.: Айрис-Пресс, 2008

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
5	Афанасьев, В.В. Теория Вероятностей : учебное пособие / В.В. Афанасьев. - М. : Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2007. - 351 с. - (Учебник для вузов). - ISBN 978-5-691-01525-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=58247">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=58247</a>
6	Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Т.А. Гулай, А.Ф. Долгополова, Д.Б. Литвин, С.В. Мелешко ; Ставропольский государственный аграрный университет. - Издание второе дополненное. - Ставрополь : Агрус, 2013. - 257 с. : схем., табл. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277492">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277492</a>
7	Новосельцева, М.А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / М.А. Новосельцева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет», Кафедра автоматизации исследований и технической кибернетики. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. - 104 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8353-1764-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=278497">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=278497</a>

#### 14. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Специализированная аудитория, оснащённая мультимедиа-оборудованием и средствами коммуникаций.

#### 15. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю):

- технологии создания и обработки различных видов информации (офисный пакет Microsoft Office: MS Word, MS PowerPoint, MS Excel);
- сетевые технологии (информационно-справочная система «Гарант», федеральный портал «Российское образование» <http://edu.ru>, Академик. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru>).

#### 16. Формы организации самостоятельной работы:

- подготовка докладов и рефератов;
- составление глоссария;
- выполнение заданий из фонда оценочных средств для организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### 17. Перечень учебно-методического обеспечения для организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):

- вопросы к экзамену по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»;
- перечень понятий для глоссария по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»;

- темы рефератов по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»;
- комплект индивидуальных домашних заданий по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика».

#### **18. Критерии аттестации по итогам освоения дисциплины:**

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если студент свободно ориентируется в теоретическом материале; умеет изложить и корректно оценить различные подходы к излагаемому материалу, способен сформулировать и доказать собственную точку зрения; обнаруживает свободное владение понятийным аппаратом; демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и полное освоение показателей формируемых компетенций;
- оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если студент хорошо ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если студент может ориентироваться в теоретическом материале; в целом имеет представление об основных понятиях излагаемой темы, частично демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение некоторых показателей формируемых компетенций;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если студент не ориентируется в теоретическом материале; не сформировано представление об основных понятиях излагаемой темы, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение показателей формируемых компетенций.

#### **19. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля):**

Приступая к изучению учебной дисциплины, прежде всего обучающиеся должны ознакомиться с учебной программой дисциплины. Вводная лекция содержит информацию об основных разделах рабочей программы дисциплины; электронный вариант рабочей программы размещён на сайте БФ ВГУ.

Обучающиеся должны иметь четкое представление о:

- перечне и содержании компетенций, на формирование которых направлена дисциплина;
- основных целях и задачах дисциплины;
- планируемых результатах, представленных в виде знаний, умений и навыков, которые должны быть сформированы в процессе изучения дисциплины;
- количестве часов, предусмотренных учебным планом на изучение дисциплины, форму промежуточной аттестации;
- количестве часов, отведенных на аудиторские занятия и на самостоятельную работу;
- формах аудиторских занятий и самостоятельной работы;
- структуре дисциплины, основных разделах и темах;
- системе оценивания ваших учебных достижений;
- учебно-методическом и информационном обеспечении дисциплины.



Знание основных положений, отраженных в рабочей программе дисциплины, поможет обучающимся ориентироваться в изучаемом курсе, осознавать место и роль изучаемой дисциплины, строить свою работу в соответствии с требованиями, заложенными в программе.

Основными формами аудиторных занятий по дисциплине являются лекции и практические занятия, посещение которых обязательно для всех студентов (кроме студентов, обучающихся по индивидуальному плану).

В ходе лекционных занятий следует не только слушать излагаемый материал и кратко его конспектировать, но очень важно участвовать в анализе примеров, предлагаемых преподавателем, в рассмотрении и решении проблемных вопросов, выносимых на обсуждение. Необходимо критически осмысливать предлагаемый материал, задавать вопросы как уточняющего характера, помогающие уяснить отдельные излагаемые положения, так и вопросы продуктивного типа, направленные на расширение и углубление сведений по изучаемой теме, на выявление недостаточно освещенных вопросов, слабых мест в аргументации и т.п.

В процессе конспектирования лекционного материала лучше использовать одну сторону тетрадного разворота (например, левую), оставив другую (правую) для внесения вопросов, замечаний, дополнительной информации, которая может появиться при изучении учебной или научной литературы во время подготовки к практическим занятиям. Не следует дословно записывать лекцию, лучше попытаться понять логику изложения и выделить наиболее важные положения лекции в виде опорного конспекта или ментальной карты (для составления ментальной карты или опорного конспекта можно использовать разворот тетради или отдельный чистый лист А4, который затем можно вклеить в тетрадь для конспектов). Основные определения важнейших понятий, особенно при отсутствии единства в трактовке тех или иных понятий среди ученых, лучше записать. Не следует пренебрегать примерами, зачастую именно записанные примеры помогают наполнить опорный конспект живым содержанием и облегчают его понимание.

Рекомендуется использовать различные формы выделения наиболее сложного, нового, непонятного материала, который требует дополнительной проработки: можно пометить его знаком вопроса (или записать на полях сам вопрос), цветом, размером букв и т.п. – это поможет быстро найти материал, вызвавший трудности, и в конце лекции (или сразу же, попутно) задать вопрос преподавателю (не следует оставлять непонятый материал без дополнительной проработки, без него иногда бывает невозможно понять последующие темы). Материал, уже знакомый или понятный, нуждается в меньшей детализации – это поможет сэкономить усилия во время конспектирования.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить в соответствии с вопросами для повторения основную литературу, просмотреть и дополнить конспекты лекции, ознакомиться с дополнительной литературой – это поможет усвоить и закрепить полученные знания. Кроме того, к каждой теме даются практические задания, которые также необходимо выполнить самостоятельно во время подготовки к занятию.

Обязательно следует познакомиться с критериями оценивания каждой формы контроля (реферата, теста, проекта и т.д.) – это поможет избежать недочетов, снижающих оценку за работу.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторить пройденный материал в соответствии с учебной программой, примерным перечнем вопросов, выносящихся на зачет. Рекомендуется использовать конспекты лекций и источники, перечисленные в списке литературы в рабочей

программе дисциплины, а также ресурсы электронно-библиотечных систем. Необходимо обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных по разным причинам. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.