

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
цифровых технологий



С.Д.Кургалин
30.06.2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б2.В.03 Теория вероятностей и математическая статистика

1. Шифр и наименование направления подготовки / специальности:

09.03.02 Информационные системы и технологии

2. Профиль подготовки / специализация/магистерская программа: **для всех профилей**

3. Квалификация (степень) выпускника: **бакалавр**

4. Форма обучения: **очная**

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: **кафедра цифровых технологий**

6. Составители программы: **Попова Александра Евгеньевна, к.ф.-м.н.**

7. Рекомендована: НМС ФКН, протокол **№6 от 25.06.18**

8. Учебный год: 2019-2020

Семестр(ы): 3

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Формирование представлений о вероятностных моделях реальных физических явлений и процессов, изучение математического аппарата теории вероятностей и статистики.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Теория вероятностей и математическая статистика входит в цикл профессиональных дисциплин в вариативной части. Для успешного изучения данного курса необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения школьного курса математики.

Теория вероятностей и математическая статистика относится к числу фундаментальных разделов современной математики. Знание основ теории вероятностей и математической статистики является важной составляющей общей математической культуры выпускника.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-1	владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умение логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь	знать: базовые понятия теории вероятностей и математической статистики и их методы, которые используются для построения моделей и конструирования алгоритмов решения практических задач; уметь: применять методы теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач; владеть: навыками квалифицированного выбора и адаптации существующих методов для решения практических задач.
ОПК-1	владение широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий	знать: основные понятия теории вероятностей и математической статистики, которые используются для построения моделей и конструирования алгоритмов решения практических задач; уметь: применять методы теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач; владеть: навыками квалифицированного выбора и адаптации существующих методов теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач.
ОПК-2	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	знать: методы теории вероятностей и математической статистики, применяемые для моделирования систем уметь: использовать методы теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач, владеть (иметь навык(и)): навыками квалифицированного выбора и адаптации существующих методов теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) — 3/108.

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) зачет.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		3 семестр	№ семестра	...
Аудиторные занятия				
в том числе: лекции	38	38		
практические	0	0		
лабораторные	38	38		
Самостоятельная работа	32	32		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – ___ час.)	0	0		
Итого:	108	108		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Основные понятия теории вероятностей	Предмет и задачи курса. Основные понятия теории вероятности.
1.2	Классическое определение вероятностей	Классическое определение вероятности. Применение классического определения вероятности.
1.3	Условные вероятности	Условные вероятности. Формулы полной вероятности и Бейеса.
1.4	Вероятностная схема Бернулли	Вероятностная схема Бернулли. Статистические распределения. Метод производящих функций
1.5	Случайные величины	Случайные величины
1.6	Характеристики случайных величин	Математическое ожидание. Дисперсия
1.7	Предельные теоремы	Предельные теоремы
1.8	Цепи Маркова	Цепи Маркова
1.9	Случайные блуждания	Случайные блуждания. Стохастические процессы
1.10	Элементы математической статистики	Элементы математической статистики. Статистические критерии.
2. Лабораторные занятия		
2.1	Основные понятия теории вероятностей	Предмет и задачи курса. Основные понятия теории вероятности.
2.2	Классическое определение вероятностей	Классическое определение вероятности. Применение классического определения вероятности.
2.3	Условные вероятности	Условные вероятности. Формулы полной вероятности и Бейеса.
2.4	Вероятностная схема Бернулли	Вероятностная схема Бернулли. Статистические распределения. Метод производящих функций
2.5	Случайные величины	Случайные величины
2.6	Характеристики случайных величин	Математическое ожидание. Дисперсия

2.7	Предельные теоремы	Предельные теоремы
2.8	Цепи Маркова	Цепи Маркова
2.9	Случайные блуждания	Случайные блуждания. Стохастические процессы
2.10	Элементы математической статистики	Элементы математической статистики. Статистические критерии.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Основные понятия теории вероятностей	4		4	4	12
2	Классическое определение вероятностей	4		4	4	12
3	Условные вероятности	4		4	4	12
4	Вероятностная схема Бернулли	4		4	4	12
5	Случайные величины	4		4	4	12
6	Характеристики случайных величин	4		4	4	12
7	Предельные теоремы	4		4	2	10
8	Цепи Маркова	4		4	2	10
9	Случайные блуждания	2		2	2	6
10	Элементы математической статистики	4		4	2	10
		38		38	32	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие средства:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
 - методические указания и пособия;
 - контрольные задания для закрепления теоретического материала;
 - электронные версии учебников и методических указаний для выполнения практических работ.
- Форма организации самостоятельной работы: подготовка к аудиторным занятиям; выполнение домашних заданий; выполнение контрольных работ.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины *(список литературы оформляется в*

соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Ганичева, А. В. Теория вероятностей / А. В. Ганичева .— Москва : Лань, 2017 .— ISBN 978-5-8114-2380-4 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/91078>.
2	Бородин, Андрей Николаевич. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики : / А. Н. Бородин .— Москва : Лань, 2011 .— 254 с. — Учебники для вузов. Специальная литература) .— ISBN 978-5-8114-0442-1 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2026>.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Вентцель Е.С. Теория вероятностей и её инженерные приложения / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. - М. : Высш. шк., 2007. - 492 с.
4	<i>Вентцель Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. - М. : Высш. шк., 2003. - 439 с.</i>
5	<i>Грэхем Р. Конкретная математика. Основание информатики / Р. Грэхем, Д. Кнут, О. Паташник. - М. : Мир, 1998. - 704 с.</i>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1)	www.lib.vsu.ru – ЗНБ ВГУ

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Ганичева, А. В. Теория вероятностей / А. В. Ганичева .— Москва : Лань, 2017 .— ISBN 978-5-8114-2380-4 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/91078>.

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

программа Maple

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)

Лекционная аудитория, компьютерный класс,

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)

ОК-1	знать: базовые понятия теории вероятностей и математической статистики и их методы, которые используются для построения моделей и конструирования алгоритмов решения практических задач;	Разделы 1-10	Письменный опрос, лабораторные работы 1-9, КИМ
	уметь: применять методы теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач;	Разделы 1-10	Письменный опрос, лабораторные работы 1-9, КИМ
	владеть: навыками квалифицированного выбора и адаптации существующих методов для решения практических задач.	Разделы 1-10	Письменный опрос, лабораторные работы 1-9, КИМ
ОПК-1	знать: основные понятия теории вероятностей и математической статистики и их методы, которые используются для построения моделей и конструирования алгоритмов решения практических задач;	Разделы 1-10	Письменный опрос, лабораторные работы 1-9, КИМ
	уметь: применять методы теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач;	Разделы 1-10	Письменный опрос, лабораторные работы 1-9, КИМ
	владеть: навыками квалифицированного выбора и адаптации теории вероятностей и математической статистики существующих методов для решения практических задач.	Разделы 1-10	Письменный опрос, лабораторные работы 1-9, КИМ
ОПК-2	знать: методы теории вероятностей и математической статистики, применяемые для моделирования систем	Разделы 1-10	Письменный опрос, лабораторные работы 1-9, КИМ
	уметь: использовать методы теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач	Разделы 1-10	Письменный опрос, лабораторные работы 1-9, КИМ
	владеть (иметь навык(и)): навыками квалифицированного выбора и адаптации существующих методов теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач	Разделы 1-10	Письменный опрос, лабораторные работы 1-9, КИМ
Промежуточная аттестация			КИМ

* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Пример:

Для оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации используются следующие показатели:

- 1) знание основных понятий теории вероятностей и математической статистики и их методов, которые используются для построения моделей и конструирования алгоритмов решения практических задач;
- 2) знание постановки классических задач;
- 3) знание методов формулировки и доказательства математических утверждений;
- 4) умение применять методы теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности;
- 5) умение применять аппарат теории вероятностей и математической статистики для доказательства утверждений и теорем;

6) владение навыками квалифицированного выбора и адаптации существующих методов теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач решения различных задач;

7) владение навыками использования методов решения классических задач теории вероятностей и математической статистики для решения различных естественнонаучных задач.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Обучающийся демонстрирует высокий уровень владения материалом, ориентируется в предметной области, верно отвечает на все дополнительные вопросы.	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному или двум из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Допускаются ошибки при воспроизведении части теоретических положений.	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Сформированные знания основных понятий, определений и теорем, изучаемых в курсе, не всегда полное их понимание с затруднениями при воспроизведении.	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым четырем из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные знания (либо их отсутствие) основных понятий, определений и теорем, используемых в курсе.	–	<i>Неудовлетворительно</i>

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к экзамену:

1. Основные понятия теории вероятности.
2. Классическое определение вероятности.
3. Применение классического определения вероятности.
4. Условные вероятности. Формулы полной вероятности и Байеса.
5. Вероятностная схема Бернулли. Статистические распределения.
6. Метод производящих функций.
7. Случайные величины.
8. Математическое ожидание. Дисперсия.
9. Предельные теоремы.
10. Цепи Маркова.
11. Случайные блуждания.
12. Стохастические процессы.
13. Элементы математической статистики.
14. Статистические критерии.

19.3.2. Комплект заданий для контрольной работы Контрольная работа № 1

Задание 1 (10 баллов). Найти дисперсию случайной величины X , которая задана следующим законом распределения:

X 2 3 5

p 0.1 0.6 0.3

Задание 2 (20 баллов). Вероятность поражения мишени стрелком при одном выстреле равна 0,75. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена не менее 70 и не более 80 раз.

Задание 3 (20 баллов). Найти функцию распределения двумерной случайной величины по данной плотности распределения:

$$f(x, y) = (\pi^2(1+x^2)(1+y^2))^{-1}.$$

19.3.3 Перечень лабораторных работ

по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика

1. Элементы комбинаторики. Вероятность.
2. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
3. Условные вероятности.
4. Моделирование повторения испытаний.
5. Случайные величины.
6. Числовые характеристики случайных величин.
7. Однородные цепи Маркова.
8. Выборка. Эмпирическая функция распределения.
9. Точечные оценки неизвестных параметров распределения.

Типовое задание для лабораторной работы

Лабораторная работа № 1 «Элементы комбинаторики. Вероятность».

Цель работы: получение навыков и умений по практического нахождения вероятности событий в соответствии с классической схемой. Понимание основных величин теории вероятностей (пространство элементарных событий, алгебра событий, вероятность) и аксиоматического определения вероятности.

Требования к выполнению работы: выполнение лабораторной работы предусматривает написание программы, с помощью которой осуществляется решение прикладных задач теории вероятности.

Отчёт о работе заключается в демонстрации работы программы и объяснении принципов работы алгоритма, основанного на базовых элементах теории вероятностей.

Критерии оценки: для получения оценки «зачтено» необходимо показать высокий уровень владения теоретическим материалом, уметь объяснить принцип работы написанной программы, верно ответить на дополнительные вопросы.

Задание: написать программу, реализующую нахождение по условию конкретной задачи величин: пространство элементарных событий, алгебру событий, вероятность события. Оформить отчет по лабораторной работе.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах: письменного опроса и контрольных работ. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования, а также в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе контроля знаний на факультете компьютерных наук ВГУ.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.