

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

УТВЕРЖДАЮ



Заведующий кафедрой  
Кургалин Сергей Дмитриевич  
Кафедра цифровых технологий

28.02.2022

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.О.15 Теория вероятностей и математическая статистика

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

09.03.04 Программная инженерия

**2. Профиль подготовки/специализация:** Информационные системы и сетевые технологии

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

Бакалавриат

**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:** протокол НМС №3 от 25.02.2022

**8. Учебный год:**

2023-2024

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

Цель: систематическое изучение методов и моделей теории вероятностей и математической статистики.

Задачи:

- формирование представлений о вероятностных моделях реальных физических явлений и процессов;
- изучение математического аппарата теории вероятностей и статистики.

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

Учебная дисциплина относится к обязательной части блока Б1. Для успешного освоения данного курса необходимо предварительное изучение математического анализа.

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):**

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
----------------------------	---------------------------------------	------------------------

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:**

3/108

**Форма промежуточной аттестации:**

Зачет с оценкой, Контрольная работа **13.**

**Виды учебной работы**

Вид учебной работы	Семестр 3	Всего
Аудиторные занятия	0	0
Лекционные занятия		0
Практические занятия		0
Лабораторные занятия		0
Самостоятельная работа	0	0
Курсовая работа		0
Промежуточная аттестация	0	0
Часы на контроль		0
Всего	0	0

**13.1. Содержание дисциплины**

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК

**13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий**

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Практические					
2	Основные понятия теории вероятностей	2			4	6
3	Классическое определение вероятностей	2	1	1	4	8
4	Условные вероятности	4	1	1	4	10
5	Вероятностная схема Бернулли	4	2	2	4	12
№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего

6	Случайные величины	4	2	2	6	14
7	Характеристики случайных величин	4	2	2	4	12
8	Предельные теоремы	4	2	2	4	12
9	Цепи Маркова	4	2	2	4	12
10	Случайные блуждания	2	2	2	4	10
11	Элементы математической статистики	4	2	2	4	12
12	Итого:	34	16	16	42	108
		68	32	32	84	216

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

№ п/п	Источник
-------	----------

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	3.
2	4.
№ п/п	Источник
3	5.
4	6.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

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

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
-------	----------

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

При реализации дисциплины могут использоваться технологии электронного и дистанционные образовательные технологии на базе портала edu.vsu.ru, а также другие доступные ресурсы сети Интернет.

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным проектором; специализированная мебель: доска меловая или маркерная 1 шт., столы, стулья в необходимом количестве. ОС Windows v.7, 8, 10, набор утилит (архиваторы, файл-менеджеры), LibreOffice v.5-7, Foxit PDF Reader.

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
-------	-----------------------------	-----------------	----------------	---

Промежуточная аттестация

Форма контроля - Зачет с оценкой, Контрольная работа

Оценочные средства для промежуточной аттестации

## 20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Контрольная работа, лабораторная работа. Пример варианта контрольной работы:

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

Описание технологии проведения: обучающемуся случайным образом дается вариант контрольной работы. На письменное выполнение заданий предоставляется 2 академических часа.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания): за полное правильное выполнение каждого задания выставляется максимальный балл, приведенный выше. Оценка снижается, если в процессе выполнения задания были допущены ошибки и неточности. Оценка 0 баллов ставится либо за полностью невыполненное задание, либо при наличии грубых ошибок.

Перечень лабораторных работ:

Элементы комбинаторики. Вероятность.  
Теоремы сложения и умножения вероятностей.  
Условные вероятности.  
Моделирование повторения испытаний.  
Случайные величины.  
Числовые характеристики случайных величин.  
Однородные цепи Маркова.  
Выборка. Эмпирическая функция распределения.  
Точечные оценки неизвестных параметров распределения.  
Пример типового задания 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.

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

Описание технологии проведения: до момента завершения текущей аттестации обучающийся должен сдать лабораторную работу. Если работа не зачтена, обучающийся после соответствующей доработки должен сдать лабораторную работу повторно.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания): для получения оценки «зачтено» необходимо показать высокий уровень владения теоретическим материалом, уметь объяснить принцип работы написанной программы, верно ответить на дополнительные вопросы.

## **20.2 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Комплект КИМ.

Перечень вопросов к зачету:

Основные понятия теории вероятности.

Классическое определение вероятности.

Применение классического определения вероятности.

Условные вероятности. Формулы полной вероятности и Байеса.

Вероятностная схема Бернулли. Статистические распределения.

Метод производящих функций.

Случайные величины.

Математическое ожидание. Дисперсия.

Предельные теоремы.

Цепи Маркова.

Случайные блуждания.

Стохастические процессы.

Элементы математической статистики.

Статистические критерии.

Описание технологии проведения. Обучающемуся случайным образом дается КИМ, содержащий 2 вопроса из перечня выше. На выполнение заданий предоставляется 2 академических часа.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания). Для оценивания результатов обучения на зачете 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 оценок. Для оценивания результатов обучения на зачете используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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. Сданы все контрольные и лабораторные работы.	Повышенный уровень	Отлично
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. Сданы все контрольные и лабораторные работы.	Базовый уровень	Хорошо
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. Сданы все контрольные и лабораторные работы.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
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, или не сдана хотя бы одна контрольная или лабораторная работа.

Неудовлетворительно