

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 13.10.2023 14:17:00  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4f22ad1bf55f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»



Утверждаю:

Руководитель ООП:

 Н.А. Семькина

« 9 » 06 2023 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

## ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Специальность

**10.05.01 Компьютерная безопасность**

Специализация

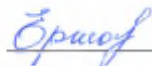
**«Математические методы защиты информации»**

Для студентов 3 курса

Форма обучения

Очная

Составитель: к.ф.м.н., доцент



Е.М. Фригола

Тверь 2023

## **I. Аннотация**

### **1. Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом**

Теория вероятностей и математическая статистика

### **2. Цели и задачи дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются:

- 1) фундаментальная подготовка в области теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов;
- 2) овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в базовую часть структуры ООП.

Для ее успешного освоения необходимы знания и умения, приобретенные в результате обучения в школе и при изучении дисциплин «Дифференциальные уравнения» и «Математический анализ».

### **4. Объём дисциплины:**

7 зачетных единиц, 252 академических часа, в том числе контактная работа: лекции – 74 часа, практические занятия – 111 часов, самостоятельная работа – 67 часов.

### **5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (или модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
<b>Базовый ОПК-2</b> способностью корректно применять при решении профессиональных задач аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной матема-	<b>Владеть:</b> математическим аппаратом, необходимым для решения теоретико-вероятностных и статистических задач <b>Уметь:</b> применять стандартные методы и модели для решения теоретико-вероятностных и статистических задач <b>Знать:</b> основные понятия теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов: понятия события, операции над событиями; различные определения вероятности, формулы полной

тики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики, теория информации, теоретико-числовых методов	вероятности и Байеса; понятие случайной величины; стандартные распределения случайных величин; неравенство Чебышева и закон больших чисел; центральную предельную теорему; определение и классы случайных процессов, их свойства; цепи Маркова.
Продвинутый	<p><b>Владеть:</b> навыками использования полученных знаний в практической работе.</p> <p><b>Уметь:</b> выбрать подходящий метод для решения задач и провести анализ полученного решения.</p> <p><b>Знать:</b> методы построения вероятностно-статистических моделей случайных явлений, алгоритмы и методы обработки статистических данных.</p>

## 6. Форма промежуточного контроля

Контрольные и тестовые работы, проверка индивидуальных заданий для самостоятельной работы, по окончании 1-го семестра – зачет, 2-го экзамен.

## 7. Язык преподавания русский.

**II. Содержание дисциплины (или модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

### 1. Для студентов очной формы обучения

Наименование разделов и тем		Всего часов	Аудиторные занятия		Самост. работа
Разделы	Темы		Лекции	практич. занятия	
1. Операции над событиями. Классическое и геометрическое определения вероятности.	1. Предмет теории вероятностей. Случайные события. Операции над событиями.		2	3	2
	2. Дискретное вероятностное пространство. Классическое определение вероятности..		2	3	2
	3. Основные принципы комбинаторики. Комбинаторные формулы.		3	4	2
	4. Применение комбинаторики к подсчёту вероятностей.		1	4	2
	5. Геометрические вероятности.		2	3	2
	6. Статистическая оценка неизвестной вероятности.		1	2	1

Наименование разделов и тем		Всего часов	Аудиторные занятия		Самост. работа
Разделы	Темы		Лекции	практич. занятия	
	7. Система аксиом Колмогорова.		1	2	1
2. Условная вероятность. Вычисление биномиальных вероятностей. Дискретные случайные величины.	1. Независимые и зависимые события. Условные вероятности.		2	2	2
	2. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.		2	3	2
	3. Независимые испытания, формулы Бернулли.		2	3	2
	4. Локальная теорема Муавра-Лапласа.		2	3	2
	5. Интегральная теорема Лапласа. Теорема Бернулли, теорема Пуассона.		2	3	2
	6. Дискретные случайные величины, ряд распределения. Биномиальный закон распределения, закон Пуассона, геометрическое распределение, закон Паскаля		2	4	2
	7. Математическое ожидание, дисперсия и ковариация.		2	4	2
	8. Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины. Критерий независимости.		2	3	2
3. Непрерывные и многомерные случайные величины, их числовые характеристики.	1. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Сходимость по вероятности.		2	2	2
	2. Общее понятие случайной величины. Функция распределения вероятностей. Абсолютно непрерывные распределения.		2	3	2
	3. Многомерные случайные величины. Функции от случайных величин.		2	3	2
	4. Интеграл Лебега. Числовые характеристики случайных величин.		2	3	2
	5. Характеристические и производящие функции. Формулы обращения. Теорема непрерывности.		1	2	2
	6. Теорема Ляпунова. Центральная предельная теорема для одинаково распределенных случайных величин.		2	2	2
4. Выборка и способы ее обработки, статистическое оценивание	1. Статистические модели и основные задачи статистического анализа. Примеры		1	2	2
	2. Порядковые статистики и вариационный ряд выборки. Эмпирическая функция распределения. Предельные теоремы для эмпирической функции распределения. Интервальный ряд. Гистограмма и полигон частот.		2	4	2

Наименование разделов и тем		Всего часов	Аудиторные занятия		Самост. работа
Разделы	Темы		Лекции	практич. занятия	
	3. Выборочные моменты, моменты выборочного среднего и дисперсии, асимптотическое поведение выборочных моментов		2	3	2
	4. Статистическое оценивание, методы оценивания. Несмещенные оценки, оптимальные оценки.		2	3	1
	5. Функция правдоподобия, вклад выборки, функция информации. Неравенство Рао-Крамера и эффективные оценки. Оценки максимального правдоподобия, асимптотические свойства оценок.		2	3	2
	6. Интервальное оценивание, доверительные интервалы, построение доверительного интервала с использованием распределения точечной оценки параметра.		2	3	2
	7. Модель линейной регрессии. Оценивание неизвестных параметров модели. Метод наименьших квадратов. Простая регрессия, параболическая регрессия. Статистическая регрессия и корреляция. Условное математическое ожидание, оптимальный предиктор, прогнозирование в случае линейной функции регрессии		2	4	2
	8. Проверка статистических гипотез, статистические гипотезы, критерии согласия и их основные характеристики. Критерий согласия Колмогорова. Критерий согласия хи-квадрат К.Пирсона.		2	3	2
5. Случайные процессы	1. Понятие случайного процесса. Семейство конечномерных распределений случайного процесса. Теорема Колмогорова		2	3	2
	2. Случайные блуждания на прямой. Определение конечномерных распределений и построение траекторий процесса случайных блужданий		2	2	1
	3. Дифференциальное уравнение диффузии. Процесс Винера. Процессы с независимыми приращениями.		2	2	1
	4. Процесс Пуассона, время между появлениями двух последовательных событий, построение траекторий процесса Пуассона. Вероятности появления нескольких событий, примеры		2	2	1
	5. Цепи Маркова, матрица перехода, уравнение Маркова. Примеры. Теорема Маркова о финальных вероятностях		3	5	2

Наименование разделов и тем		Всего часов	Аудиторные занятия		Самост. работа
Разделы	Темы		Лекции	практич. занятия	
	6. Математическое ожидание, дисперсия и ковариационная функция. Свойства ковариационной функции.		2	3	2
	7. Гауссовские случайные процессы. Определение гауссовского процесса моментами первого и второго порядков. Стационарные нормальные процессы.		2	3	1
	8. Процессы гибели и размножения. Уравнения Колмогорова-Чепмена. Примеры.		2	2	1
	9. Задача о телефонных линиях. Системы массового обслуживания с отказами.		3	3	1
Итого		252	74	111	67

### **III. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (или модулю)**

#### **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой частью изучения дисциплины. Кроме того, в темах, изучаемых при контактной работе со студентами, есть отдельные учебные вопросы, которые студенты должны изучить самостоятельно. Контроль знаний при самостоятельном изучении тем и вопросов дисциплины осуществляется при проведении текущего контроля в виде устных опросов, письменных контрольных работ и тестирования во время рейтинг-контроля. Вопросы для самостоятельной работы также включаются в темы рефератов, которые студенты защищают на семинарских занятиях, и в перечень вопросов для зачета.

Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к зачету. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции: прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя. При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации. Работая над текстом лекции, необходимо иметь под рукой справочные издания: словарь-справочник, энциклопедический словарь, в которых можно найти объяснение многим встречающимся в тексте терминам, содержание которых сту-

дент представляет себе весьма туманно, хотя они ему и знакомы.

В процессе организации самостоятельной работы большое значение имеют консультации с преподавателем, в ходе которых можно решить многие проблемы изучаемого курса, уяснить сложные вопросы.

### **Темы рефератов для самостоятельной работы студентов**

1. Бином Ньютона.
2. Треугольник Паскаля.
3. Практическое применение комбинаторных формул.
4. Асимптотические формулы.
5. Парадоксы в теории вероятностей
6. Понятие о случайном процессе.
7. Процессы с независимым приращением.
8. Пуассоновский процесс.
9. Гауссовские случайные процессы.
10. Моделирование случайных величин методом Монте-Карло
11. Простейший поток.
12. История развития математической статистики.
13. Оценки параметров некоторых распределений различными методами.
14. Основные этапы проверки гипотезы. Различие двух гипотез: мощность и размер статистического критерия.
15. Проверка гипотез о числовых значениях параметров нормального распределения.
16. Общая теория проверки статистических гипотез.
17. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений с известными дисперсиями.
18. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений с неизвестными, но равными дисперсиями.
19. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных распределений.
20. Проверка гипотезы о числовом значении вероятности события.
21. Проверка гипотезы о равенстве вероятностей.
22. Проверка гипотезы о модели закона распределения

### **Темы расчетно-графических работ, выполняемых студентами по математической статистике:**

1. Дискретный вариационный ряд.
2. Непрерывная модель.
3. Выравнивание статистических рядов.
4. Интервальные оценки параметров.
5. Статистическая регрессия и корреляция.

6. Подбор параметров функциональных зависимостей по результатам измерений.

7. Критерий согласия Пирсона.

8. Критерий согласия Колмогорова.

#### IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

##### 1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции ОПК-2

<b>Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина</b>	<b>Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)</b>	<b>Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания</b>
<b>владеть</b>	<p>Проверка осуществляется по результатам выполнения контрольных работ:</p> <p><b>Контрольная работа №1</b></p> <p>1) Игральный кубик бросается два раза. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков не превосходит 4.</p> <p>2) Из 10 билетов выигрышными являются 4. Найти вероятность того, что среди взятых наугад 5 билетов 2 выигрышных.</p> <p>3) Счетчик регистрирует частицы 3-х видов: А, В и С. Вероятности их появления 0,2; 0,5 и 0,3. Частицы каждого из этих типов счетчик улавливает с вероятностями 0,8; 0,2 и 0,4. Счетчик отметил частицу. Определить вероятность того, что это была частица типа В.</p> <p><b>Контрольная работа №2</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Имеется полное верное решение – 3 балла</i></li><li>• <i>Дано верное решение, но получен неправильный ответ из-за арифметической ошибки – 2 балла</i></li><li>• <i>Имеется верное решение части уравнения, неравенства или задачи – 1 балл</i></li></ul>



	<p>1) Дан ряд распределения случайной величины</p> <table border="1" data-bbox="539 237 1043 331"> <tr> <td><math>\xi</math></td> <td>-5</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>p</td> <td>0,4</td> <td>0,3</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> </tr> </table> <p>Найти: а) <math>MX</math> и <math>DX</math>; б) <math>Mg(X)</math>, где <math>g(X) = 2X + 1</math>.</p> <p>2) Система <math>(\xi, \eta)</math> равномерно распределена в прямоугольнике, ограниченном прямыми <math>x = -a</math>, <math>x = a</math>, <math>y = -b</math>, <math>y = b</math>. Найти: <math>f(x,y)</math>, <math>f_1(x)</math>, <math>f_2(y)</math>, <math>F(x,y)</math>, <math>F_1(x)</math>, <math>F_2(y)</math>.</p> <p><b>Контрольная работа №3</b></p> <p>1) Найти математическое ожидание, дисперсию и ковариационную функцию случайного процесса <math>\xi(\omega, t) = (t - 1)u(\omega) + v(\omega)t^2</math>, <math>t \in T</math>, где <math>u(\omega)</math> и <math>v(\omega)</math> - некоррелированные случайные величины, для которых <math>Mu(\omega) = 2</math>, <math>Mv(\omega) = 3</math>, <math>Du(\omega) = 4</math>, <math>Dv(\omega) = 5</math>.</p> <p>2) По данным выборки построить дискретный вариационный ряд, построить полигон частот: 7, 21, 26, 6, 21, 16, 15, 6, 21, 7, 20, 17, 6, 16, 16, 17, 5, 17, 4, 14, 16, 18, 18, 23, 10, 8, 20, 8, 24, 18. <math>X</math> – число пропущенных занятий за месяц. Найти выборочные числовые характеристики.</p>	$\xi$	-5	2	3	4	p	0,4	0,3	0,1	0,2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Решение не дано или дано неверное решение – 0 баллов</li> </ul>
$\xi$	-5	2	3	4								
p	0,4	0,3	0,1	0,2								
<p><b>уметь</b></p>	<p>Проверка осуществляется по результатам выполнения контрольных работ:</p> <p><b>Контрольная работа №1</b></p> <p>1) Игральный кубик бросается два раза. Найти вероятность того, что произведение</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Имеется полное верное решение – 3 балла</li> <li>• Дано верное решение, но по</li> </ul>										

выпавших очков больше 20.

2) В круг радиуса  $R$  вписан квадрат. В круг случайным образом ставится точка. Найти вероятность того, что она попадет в ромб.

3) В колоде 36 карт. Из нее наугад вынимают 3. Найти вероятность того, что они окажутся пиковой масти.

### Контрольная работа №2

1) Совместное распределение величин  $\xi$  и  $\eta$  задано таблицей:

$X \setminus Y$	-1	1	3
1	0,15	0,24	0,06
2	0,08	0,36	0,11

Найти: а) распределения величин  $\xi$  и  $\eta$  в отдельности; б)  $M\eta$  и  $D\eta$ . Зависимы ли  $\xi$  и  $\eta$ ?

2) Случайная величина  $\xi$  распределена по закону:  $f(x) = e^{-x}$ ,  $x > 0$ . Найти  $M\xi$ .

### Контрольная работа №3

1) Матрица перехода цепи Маркова за

один шаг имеет вид  $P = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} \\ \frac{3}{4} & 0 & \frac{1}{4} \\ 0 & \frac{1}{4} & \frac{3}{4} \end{pmatrix}$ . По-

строить оргграф и найти матрицу перехода цепи Маркова за два шага.

2) Составьте уравнение линейной регрессии  $Y$  на  $X$  – число людей, приехавших и уехавших из России, если

лучен *неправильный* ответ из-за *арифметической* ошибки – 2 балла

• *Имеется верное решение части уравнения, неравенства или задачи* – 1 балл

• *Решение не дано или дано неверное решение* – 0 баллов

	X 16 20 8 6 48 56 77 51 38 16 Y 32 34 13 10 57 55 60 190 193 158	
<b>знать</b>	<p>Используются результаты устных опросов, письменного тестирования по темам:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Случайные события.</li> <li>2) Последовательности случайных событий.</li> <li>3) Случайные величины.</li> <li>4) Случайные процессы.</li> <li>5) Математическая статистика.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Формулировки определений и теорем корректны, детализированы, формулы приведены правильно – 3 балла</i></li> <li>• <i>Отдельные незначительные неточности в формулировках или формулах – 2 балла</i></li> <li>• <i>наряду с корректными имеются ошибочные формулировки или формулы – 1 балл</i> <i>большая часть определений и формул приведена неверно – 0 баллов</i></li> </ul>

## **2. Оценочные средства для контроля успеваемости:**

1. Вопросы для самостоятельной работы студентов.
2. Темы рефератов для самостоятельной работы студентов.

3. Контрольные работы для проверки усвоения материала.
4. Тесты для проведения рейтинг-контроля.
5. Задания для контроля практических навыков.
6. Вопросы к экзамену.

### **3. Текущий контроль успеваемости**

Текущий контроль успеваемости проводится в виде устных опросов, проверки выполнения домашних заданий, выполнения письменных аудиторных и домашних контрольных работ, написания рефератов, решения задач.

### **4. Промежуточная аттестация**

По окончании освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в виде зачета, что позволяет оценить работу студентов в течение всего срока изучения дисциплины. Зачет призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных студентом теоретических знаний и умений применять эти знания на практике. Промежуточная аттестация выставляется по результатам написания проведенных контрольных работ, выполнения домашних и аудиторных заданий, написания рефератов.

### **5. Рубежный контроль**

#### **Экзаменационные вопросы**

1. Предмет теории вероятностей. Случайные события. Операции над событиями.
2. Дискретное вероятностное пространство. Классическое определение вероятности.
3. Основные принципы комбинаторики. Комбинаторные формулы.
4. Геометрические вероятности. Статистическая оценка неизвестной вероятности.
5. Система аксиом Колмогорова.
6. Независимые и зависимые события. Условные вероятности. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
7. Независимые испытания, формулы Бернулли.
8. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
9. Интегральная теорема Лапласа. Теорема Бернулли, теорема Пуассона.

10. Дискретные случайные величины, ряд распределения. Биномиальный закон распределения, закон Пуассона, геометрическое распределение, закон Паскаля.
11. Математическое ожидание и дисперсия дискретных случайных величин.
12. Независимые случайные величины. Совместное распределение двух случайных величин.
13. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Сходимость по вероятности.
14. Функция распределения вероятностей. Непрерывные случайные величины. Многомерные случайные величины. Функции от случайных величин.
15. Интеграл Лебега. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
- 16.17. Характеристические и производящие функции. Центральная предельная теорема для одинаково распределенных случайных величин. Теорема Ляпунова.
17. Статистические модели и основные задачи статистического анализа. Примеры.
18. Порядковые статистики и вариационный ряд выборки. Эмпирическая функция распределения. Предельные теоремы для эмпирической функции распределения. Гистограмма и полигон частот.
19. Выборочные моменты, моменты выборочного среднего и дисперсии, асимптотическое поведение выборочных моментов.
20. Статистическое оценивание, методы оценивания. Несмещенные оценки, состоятельные оценки, оптимальные оценки.
21. Функция правдоподобия, вклад выборки, функция информации. Неравенство Рао-Крамера и эффективные оценки.
22. Оценки максимального правдоподобия, принцип инвариантности для оценок максимального правдоподобия, асимптотические свойства оценок максимального правдоподобия.
23. Интервальное оценивание, доверительные интервалы, построение доверительного интервала с использованием распределения точечной оценки параметра.
24. Модель линейной регрессии. Оценивание неизвестных параметров модели. Метод наименьших квадратов. Простая регрессия, параболическая регрессия. Статистическая регрессия и корреляция. Условное математическое ожидание,

оптимальный предиктор, прогнозирование в случае линейной функции регрессии.

25. Проверка статистических гипотез, статистические гипотезы, критерии согласия и их основные характеристики. Критерий согласия Колмогорова. Критерий согласия хи-квадрат К. Пирсона.
26. Задачи, приводящие к понятию случайного процесса: случайные блуждания по прямой, задача о диффузии. Дискретные цепи Маркова, матрица перехода, уравнение Маркова, эргодическая теорема.
27. Определение случайного процесса, конечномерные распределения, выборочные функции. Аналитические свойства выборочных функций. Классификация случайных процессов, процессы с независимыми значениями, процессы с независимыми приращениями, марковские процессы, гауссовские процессы, процесс Винера.
28. Процессы с конечными моментами второго порядка, средние значения и корреляционные функции, сходимости, непрерывность и дифференцируемость в среднем квадратическом. Стохастический интеграл. Гауссовские случайные процессы, многомерное нормальное распределение, определение гауссовского случайного процесса моментами первого и второго порядков, стационарные гауссовские процессы.
29. Процесс Пуассона, условия, определяющие процесс Пуассона, вычисление вероятностей появления  $k$  событий, конечномерные распределения, примеры.
30. Цепи Маркова с непрерывным временем, уравнение Колмогорова-Чэпмена, дифференциальные уравнения Колмогорова, эргодическая теорема. Диффузионные процессы, уравнение Фоккера-Планка.
31. Процессы гибели и размножения; условия, определяющие процесс, система дифференциальных уравнений для вероятностей состояний процесса. Процессы чистого размножения, формулы для вычисления вероятностей состояний, примеры.
32. Стационарные процессы, спектральное представление и преобразование Фурье, линейные преобразования, примеры.

33. Системы массового обслуживания, их классификация. Задача о телефонных линиях. Характеристики работы СМО. Пример.

## **V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература**

1. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=370899>
2. Калинина В. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Н. Калинина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 472 с. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/450066>

### **б) Дополнительная литература:**

1. Емельянов Г. В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие / Г. В. Емельянов, В. П. Скитович. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 332 с. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113941>
2. Кацман Ю. Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями : учебник для вузов / Ю. Я. Кацман. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 130 с. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/451365>

## **VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (или модуля)**

1. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/> Договор № 4-е/23 от 02.08.2023 г.
2. ЭБС Znanium.com <https://znanium.com/> Договор № 1106 эбс от 02.08.2023 г.
3. ЭБС Университетская библиотека online <https://biblioclub.ru> Договор № 02-06/2023 от 02.08.2023 г.
4. ЭБС ЮРАЙТ <https://urait.ru/> Договор № 5-е/23 от 02.08.2023 г.
5. ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/> Договор № 3-е/23К от 02.08.2023 г.

## **VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (или**

**модуля)**

Организуя свою учебную работу, студенты должны:

*Во-первых*, выявить рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д.

*Во-вторых*, ознакомиться с указанным в методическом материале по дисциплине (модулю) перечнем учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также с методическими материалами на бумажных и/или электронных носителях, выпущенных кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

**1. Работа с учебными пособиями.** Для полноценного усвоения курса студент должен, прежде всего, овладеть основными понятиями этой дисциплины. Необходимо усвоить определения и понятия, уметь приводить их точные формулировки, приводить примеры объектов, удовлетворяющих этому определению. Кроме того, необходимо знать круг фактов, связанных с данным понятием. Требуется также знать связи между понятиями, уметь устанавливать соотношения между классами объектов, описываемых различными понятиями.

**2. Самостоятельное изучение тем.** Самостоятельная работа студента является важным видом деятельности, позволяющим хорошо усвоить изучаемый предмет и одним из условий достижения необходимого качества подготовки и профессиональной переподготовки специалистов. Она предполагает самостоятельное изучение студентом рекомендованной учебно-методической литературы, различных справочных материалов, написание рефератов, выступление с докладом, подготовку к лекционным и практическим занятиям, подготовку к зачёту и экзамену.

**3. Подготовка к практическим занятиям.** При подготовке к практическим заня-



тиям студентам рекомендуется следовать методическим рекомендациям по работе с учебными пособиями, приведенным выше.

**4. Составление глоссария.** В глоссарий должны быть включены основные понятия, которые студенты изучают в ходе самостоятельной работы. Для полноты исследования рекомендуется вписывать в глоссарий и те термины, которые студентам будут раскрыты в ходе лекционных занятий.

**5. Составление конспектов.** В конспекте отражены основные понятия темы. Для наглядности и удобства запоминания использованы схемы и таблицы.

**6. Подготовка к зачету / экзамену.** При подготовке к зачету / экзамену студенты должны использовать как самостоятельно подготовленные конспекты, так и материалы, полученные в ходе лекций. Для получения зачета по дисциплине необходимо решить минимум 51% тестовых заданий (минимальная оценка – удовлетворительно), при решении меньшего количества заданий зачет считается не сданным. Экзамен студенты могут сдавать в виде теста, контрольной работы или устного ответа по вопросам, представленным в данной программе. Для получения положительной оценки на экзамене необходимо продемонстрировать знания, не ниже базового (минимального) уровня.

Процедура оценивания знаний, умений, владений (умений применять) и (или) опыта деятельности обучающихся по дисциплине (модулю) производится в рамках балльно-рейтинговой системы, включая рубежную и текущую аттестации.

Согласно подходам балльно-рейтинговой системы в рамках оценки знаний, умений, владений (умений применять) и (или) опыта деятельности дисциплины (модуля) установлены следующие аспекты:

- Содержание учебной дисциплины в рамках одного семестра делится на два модуля (периода обучения). По окончании модуля (периода обучения) осуществляется рейтинговый контроль успеваемости знаний студентов.
- Сроки проведения рейтингового контроля:

*осенний семестр* – I рейтинговый контроль успеваемости проводится на 9-10 учебной неделе по графику учебного процесса, II рейтинговый контроль успеваемости - две последние недели фактического завершения семестра по графику учебного процесса;

*весенний семестр* – I рейтинговый контроль успеваемости проводится на 32-33 учебной неделе по графику учебного процесса, II рейтинговый контроль успеваемости – две последние недели фактического завершения семестра по графику учебного процесса.

Максимальное количество баллов, которое может быть получено в результате освоения дисциплины составляет 100 баллов, из них 60 баллов отводится на текущий контроль (например, по 30 баллов на каждый модуль) и 40 баллов на зачет/экзамен. При этом начисление баллов производится следующим образом:

- 1) Теоретические вопросы раскрыты полностью, с приведением примеров. Все задания практической части выполнены безукоризненно. Решение характеризуется краткостью, обоснованностью, логичностью – 40 баллов;
- 2) Теоретические вопросы раскрыты полностью, но не приведены примеры. При решении задачи допущены незначительные вычислительные ошибки или студентом использованы правильные, но не всегда рациональные методы и алгоритмы – 30 баллов;
- 3) Теоретические вопросы раскрыты не полностью. Задача решена с недочётами и менее, чем наполовину. При этом должны быть правильно определены типы задач и указаны применяемые формулы без грубых ошибок. Это показывает, что экзаменуемый понимает связь теоретического материала с решением конкретных примеров – 20 баллов;
- 4) Допущены грубые ошибки в ответе на теоретические вопросы. Была попытка решить экзаменационную задачу. Студент допустил грубые ошибки в применении формул. Это показывает, что студент не имеет навыков решения практических задач, им усвоены лишь отдельные факты программного материала, все имеющиеся знания отрывочны и бессистемны – 0 баллов.

### **VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

При изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» применяются общепринятые формы обучения: лекции, семинарские и практи-

ческие занятия, на которых широко используются элементы интерактивного обучения (активное, постоянное взаимодействие между преподавателем и студентом в процессе обучения), самостоятельная работа студента (выполнение индивидуальных домашних заданий), консультации. Лекционный курс сопровождается презентациями.

**Программное обеспечение:**

Google Chrome	бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Lazarus	бесплатно
OpenOffice	бесплатно
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО	бесплатно
ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО	бесплатно

**IX. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (или модулю)**

Учебная аудитория с мультимедийной установкой (Ноутбук, проектор, колонки), наличие классной доски. Класс ПЭВМ класса Intel с установленным программным обеспечением.

**X. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)**

№ п. п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины (модуля)	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения