

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.17.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика 1

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

направленность (профиль)

Компьютерные технологии и математическое моделирование

Форма обучения: очная

Год набора: 2023

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4	Итого
Форма контроля	Зачет	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные		
Практические	32	32
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	48,25	48,25
Самостоятельная работа	95,75	95,75
Контроль		
Итого	144	144

Рабочую программу составил:

старший преподаватель Тренина Марина Анатольевна

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Срок действия рабочей программы дисциплины до 31» августа 2027 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Прикладная математика и информатика»

(протокол заседания № 1 от «30» августа 2022 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов знаний в области математических основ теории случайных событий и случайных величин, получение навыков практического решения задач теории вероятностей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Дискретная математика», «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Теория вероятностей и математическая статистика 2», «Избранные вопросы стохастического анализа», подготовка ВКР.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-3 Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	ПК-3.1 Знает основы разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	Знать: основы разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения Уметь: использовать методы разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения Владеть: навыками использования методов разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения
	ПК-3.2 Умеет использовать знания в разработке и применении алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	Знать: методы разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения Уметь: использовать знания в разработке и применении алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения Владеть: навыками разработки и применения алгоритмических и программных решений в области

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		системного и прикладного программного обеспечения
	ПК-3.3 Владеет навыками разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	<p>Знать: методы разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</p> <p>Уметь: использовать знания в разработке и применении алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</p> <p>Владеть: навыками разработки и применения алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</p>

4. Структура и содержание дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика 1

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интеракт ив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Случайные события.	Лек1	Пространство элементарных исходов. События и действия над ними. Вероятность. Классическая и геометрическая вероятность. Лекция-беседа.	4	2		2	Тест, контрольная работа, ИДЗ
	Пр31	Случайные события. Алгебра событий. Вероятность.	4	2			Тест, контрольная работа, ИДЗ
	Пр32	Классическое определение вероятности.	4	2	5		Тест, контрольная работа, ИДЗ
	ИДЗ	Случайные события. Случайные величины.	4	41	10		
	Сам	Работа с лекционным материалом и учебной литературой. Подготовка к практическим занятиям.	4	27			Тест, контрольная работа, ИДЗ
	Лек2	Условная вероятность. Независимость событий. Формулы полной вероятности и Байеса. Лекция-беседа.	4	2			Тест, контрольная работа, ИДЗ
	Пр33	Геометрическое определение вероятности. Работа в малых группах.	4	2	5	2	Тест, контрольная работа, ИДЗ
	Пр34	Условная вероятность. Независимые события.	4	2			Тест, контрольная работа, ИДЗ
	Лек3	Схемы Бернулли. Приближенные формулы Пуассона и Муавра-Лапласа. Полиномиальная схема. Лекция-беседа.	4	2		2	Тест, контрольная работа, ИДЗ
	Пр35	Вероятность сложных событий.	4	2			Тест, контрольная работа, ИДЗ
	Пр36	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	4	2	5		Тест, контрольная работа, ИДЗ
	Пр37	Схема Бернулли.	4	2			Тест, контрольная работа, ИДЗ

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интеракт ив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр38	Контрольная работа по теме: "Случайные события".	4	2	30		Тест, контрольная работа, ИДЗ
Модуль 2. Случайные величины.	Лек4	Случайная величина, ее закон и функция распределения. Дискретная и непрерывная случайная величина. Лекция-беседа.	4	2		2	Тест, контрольная работа, ИДЗ
	Лек5	Многомерная случайная величина. Совместная функция распределения.	4	2			Тест, контрольная работа, ИДЗ
	Пр39	Закон распределения случайной величины.	4	2	5		Тест, контрольная работа, ИДЗ
	Лек6	Дискретные и непрерывные двумерные случайные величины. Условные распределения. Независимые случайные величины..	4	2			Тест, контрольная работа, ИДЗ
	Пр310	Функция и плотность распределения	4	2			Тест, контрольная работа, ИДЗ
	Пр311,1 2	Многомерная случайная величина	4	4			Тест, контрольная работа, ИДЗ
	Лек7	Числовые характеристики случайных величин.	4	4			Тест, контрольная работа, ИДЗ
	Пр313	Основные распределения.	4	2			Тест, контрольная работа, ИДЗ
	Лек8	Неравенство Чебышева. Закон больших чисел.	4	2			Тест, контрольная работа, ИДЗ
	Пр314	Числовые характеристики случайной величины.	4	2	5		Тест, контрольная работа, ИДЗ
	Лек16	Характеристические функции.	4	2			Тест, контрольная работа, ИДЗ

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интеракт ив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	ПрЗ15	Контрольная работа «Случайная величина»	4	2	35		Тест, контрольная работа, ИДЗ
	Сам	Работа с лекционным материалом и учебной литературой. Подготовка к практическим занятиям.	4	27			Тест, контрольная работа, ИДЗ
	ПА	Промежуточная аттестация	4	0,25			
				144	100		

Схема расчета итогового балла

Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2 + ББ (если ББ предусмотрены)

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- технологии традиционного обучения в форме лекций, практических работ и самостоятельной работы студентов;
- интерактивные технологии в форме лекций-бесед.

6. Методические указания по освоению дисциплины

6.1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

В ходе лекционных занятий рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и выпускных квалификационных работ.

6.2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Студентам следует:

- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и другие источники;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по рассмотренному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться студентом на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

6.3. Рекомендации по подготовке к экзамену

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки вопросы.

Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
4	ПК-3	Тестовые задания № 1-667 Вопросы к экзамену № 1-48

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Образцы вариантов индивидуального домашнего задания

(наименование оценочного средства)

Тема. Теория вероятностей.

1. В купе вагона находятся шестеро рассеянных с улицы Бассейной. Каждый из них с равной вероятностью выходит на одной из станций: Бологое, Поповка, Дибунь, Ямская. Какова вероятность того, что четверо рассеянных выйдут на одной станции, а двое на другой?

2. В филателистическом магазине предлагаются для продажи 50 почтовых марок, 10 из которых являются редкими. Покупатель, плохо разбирающийся в филателии, приобретает 5 понравившихся ему марок. Какова вероятность того, что среди приобретенных марок нет ни одной редкой?

3. Из колоды, содержащей 36 карт, извлекается одна. Затем карта кладется обратно в колоду, и колода перетасовывается. Какова вероятность того, что при пятикратном проведении описанного эксперимента ровно три раза извлекался король?

4. В водоеме водятся карпы и налимы. Вероятности поймать на удочку указанных рыб равны соответственно $p_1 = 0,4$ и $p_2 = 0,6$. Число рыб достаточно велико, поэтому можно считать, что на эти вероятности не оказывает влияния изъятие из водоема небольшого числа рыб. Кот-рыболов поймал четыре рыбы. Какова вероятность того, что среди них не меньше трех налимов?

5. Балда морщит веревкой море. Чтобы выяснить, в чем дело, старый Бес с равной вероятностью может сам отправиться к Балде или может послать своего внука. Если старый Бес пошлет к Балде своего внука, то Балда соберет оброк с чертей с вероятностью 0,9, если же старый Бес отправится к Балде сам, то Балда соберет оброк с чертей с вероятностью 0,1. Известно, что Балда собрал оброк с чертей. Какова апостериорная вероятность того, что старый Бес послал к Балде своего внука?

6. Известно, что для того, чтобы избавиться от хандры, следует положить на ночь под подушку какой-либо драгоценный камень. Если положить алмаз, то наутро хандра проходит с вероятностью $p_1 = 0,8$; для изумруда, рубина и сапфира эти вероятности равны соответственно $p_2 = 0,4$, $p_3 = p_4 = 0,2$. Узнав об этом, царевна Несмеяна достала из шкатулки, в которой находились 3 алмаза, 4 изумруда, 5 рубинов и 6 сапфиров, первый попавшийся камень и положила под подушку. Какова вероятность того, что Несмеяна избавится от хандры?

7. На интервале $(0,1)$ наудачу берутся две точки x и y . Какова вероятность того, что выполняется соотношение $\sin(\pi x/2) \geq y \geq x^2$?

8. На интервале $(0,1)$ наудачу берутся три точки x, y, z . Требуется определить вероятность того, что скалярное произведение вектора $a = (x, y, z)$ на вектор $b = (2, 1, 1)$ будет меньше единицы.

9. Вероятность попадания в десятку у данного стрелка при одном выстреле равна 0,2. Определить вероятность попадания в десятку не менее трёх раз при 10 выстрелах.

10. При массовом производстве элементов электроники вероятность появления брака равна 0,005. Определить вероятность того, что в партии из 600 элементов бракованными будут: а) не более трёх; б) ровно три элемента.

11. На сборы приглашены 120 спортсменов. Вероятность того, что случайно выбранный спортсмен выполнит норматив равна 0,7. Определить вероятность того, что выполнят норматив; а) ровно 80 спортсменов; б) не менее 80.

12. По каналу связи передаются последовательно два сообщения, каждое из которых может быть искажено. Вероятности искажения первого и второго сообщения соответственно равны 0,2 и 0,1. Дискретная случайная величина – число правильно переданных сообщений. Найти закон распределения, числовые характеристики, функцию распределения и построить её график.

13. Функция распределения некоторой непрерывной случайной величины задана следующим образом:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \in (-\infty, 0) \\ A + Bx^2, & x \in [0, 2] \\ 1, & x \in (2, +\infty) \end{cases}$$

Определить параметры А и В, найти плотность распределения вероятности, числовые характеристики и вероятность попадания в $[-1, 1]$. Построить графики $p(x)$ и $F(x)$.

14. Случайная величина ξ - ошибка измерений прибора - распределена по нормальному закону с дисперсией $0,16 \text{ мм}^2$. Систематическая ошибка прибора отсутствует. Найти вероятность того, что ошибка измерения не превзойдёт по модулю $0,6 \text{ мм}$.

Краткое описание и регламент выполнения

Индивидуальное домашнее задание выдается в начале семестра каждому студенту в соответствии с его вариантом. Номер варианта определяется номером студента в списке группы. Сдается ИДЗ на последнем практическом занятии.

Критерии оценки:

Верное выполнение 90-100% заданий - 10 баллов; верное выполнение 80-89% заданий - от 8 до 9 баллов; верное выполнение 66-79% заданий - от 7 до 8 баллов; верное выполнение 50-65% заданий - от 6 до 7 баллов; верное выполнение менее 50% заданий - от 0 до 6 баллов.

7.2.2. Контрольная работа

(наименование оценочного средства)

Типовые примеры заданий

Тема: Случайные события.

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

Задание 2. Найти вероятность того, что брошенная в квадрат точка окажется внутри вписанного в этот квадрат круга, если её любое положение в квадрате равновозможно.

Задание 3. В автопробеге участвуют 3 автомобиля. Первый может сойти с маршрута с вероятностью 0,15; второй и третий автомобили не дойдут до финиша соответственно с вероятностями 0,05 и 0,1. Требуется определить вероятность того, что к финишу придут: а) только один автомобиль; б) два автомобиля; в) по крайней мере, два автомобиля.

Задание 4. Машиносчетное бюро оснащено десятью суммирующими, двадцатью вычислительными и семью табличными машинами. Известно, что за время выполнения некоторых расчетов из строя выходит одна суммирующая машина, а количество вышедших из строя вычислительных и табличных машин соответственно в 3 и 5 раз больше. Найти

вероятность того, что наудачу выбранная из имеющихся машина не выйдет из строя до окончания расчетов.

Задание 5. Вероятность попадания в десятку у данного стрелка при одном выстреле равна 0,2. Определить вероятность попадания в десятку не менее трёх раз при 10 выстрелах.

Задание 6. При массовом производстве элементов электроники вероятность появления брака равна 0,005. Определить вероятность того, что в партии из 600 элементов бракованными будут: а) не более трёх; б) ровно три элемента.

Задание 7. На сборы приглашены 120 спортсменов. Вероятность того, что случайно выбранный спортсмен выполнит норматив равна 0,7. Определить вероятность того, что выполнят норматив; а) ровно 80 спортсменов; б) не менее 80.

Критерии оценки:

Верное выполнение 90-100% заданий - 27-30 баллов; верное выполнение 80-89%% заданий - от 24 до 26 баллов; верное выполнение 66-79% заданий - от 19 до 23 баллов; верное выполнение 50-65% заданий - от 15 до 18 баллов; верное выполнение менее 50% заданий - от 0 до 14 баллов.

Тема: Случайная величина.

Задание 1. Случайная величина задана законом распределения:

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

. Найти функцию распределения, построить ее график.

Вычислить числовые характеристики и вероятность попадания в отрезок $[2,4]$.

Задание 2. В круге радиуса R находится круг вдвое меньшего радиуса. В большой круг брошены три точки так, что попадание каждой в любое место большого круга равновозможно. Дискретная случайная величина - число точек, попавших в меньший круг. Найти закон распределения, числовые характеристики, функцию распределения и построить её график.

Задание 3. Плотность вероятности некоторой случайной величины задана следующим образом:

$$p(x) = \begin{cases} 0, & x \notin [1,2] \\ ax, & x \in [1,2] \end{cases}$$

Найти коэффициент a , функцию распределения, числовые характеристики и вероятность попадания случайной величины в интервал $[1,5;2]$. Построить графики $p(x)$ и $F(x)$.

Задание 4. Функция распределения некоторой непрерывной случайной величины задана следующим образом:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1 \\ A * (x - 1)/2, & 1 < x < 3 \\ 0, & x \geq 3 \end{cases}$$

Определить параметр A , найти плотность распределения вероятности, числовые характеристики и вероятность попадания в $[-1,1]$. Построить графики $p(x)$ и $F(x)$.

Задание 5. Вес груза одного вагона - случайная величина, распределённая по нормальному закону с математическим ожиданием 65 т и среднеквадратическим отклонением 2 т. Найти вероятность того, что вес груза очередного вагона не превысит 70 т.

Критерии оценки:

Верное выполнение 90-100% заданий - 31-35 баллов; верное выполнение 80-89%% заданий - от 26 до 30 баллов; верное выполнение 66-79% заданий - от 20 до 25 баллов; верное выполнение 50-65% заданий - от 16 до 19 баллов; верное выполнение менее 50% заданий - от 0 до 15 баллов.

Темы письменных работ

№ п/п	Темы
1	Случайные события.
2	Случайная величина.

7.2.3. Образцы тестовых заданий

Модуль I. Случайные события

Тема 1.1. События и операции над ними

- Пусть A_1, A_2, A_3 — попадания в мишень, соответственно, при первом, втором и третьем выстрелах. Тогда событие «произошло ровно одно попадание в мишень при трех выстрелах» можно записать так:
 - $\overline{A_1} \overline{A_2} A_3 + \overline{A_1} A_2 \overline{A_3} + \overline{A_1} \overline{A_2} A_3$
 - $A_1 \overline{A_2} + A_2 \overline{A_3} + \overline{A_1} A_3$
 - $A_1 + A_2 + A_3$
 - $A_1 + \overline{A_1} A_2 \overline{A_3} + \overline{A_1} \overline{A_2}$
- Пусть A_1, A_2, A_3 — попадания в мишень, соответственно, при первом, втором и третьем выстрелах. Тогда событие «произошло ровно два попадания в мишень при трех выстрелах» можно записать так:
 - $A_1 \overline{A_2} \overline{A_3} + \overline{A_1} A_2 \overline{A_3} + \overline{A_1} \overline{A_2} A_3$
 - $A_1 + A_2 + A_3$
 - $A_1 A_2 \overline{A_3} + A_1 \overline{A_2} A_3 + \overline{A_1} A_2 A_3$
 - $A_1 \overline{A_2} + A_2 \overline{A_3} + \overline{A_1} A_3$

Тема 1.2. Классическое определение вероятности

- Игральный кубик подбрасывается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет число очков меньше трех, равно:
 - $1/3$
 - $1/2$
 - $2/3$
- Игральный кубик подбрасывается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет число очков больше четырех, равно:
 - $1/3$
 - $1/2$
 - $2/3$

Тема 1.3. Вычисление вероятности с использованием формул комбинаторики

5. В группе 7 юношей и 5 девушек. На конференцию выбирают трех студентов случайным образом (без возвращения). Определить вероятность того, что на конференцию поедут двое юношей и одна девушка.
- ☐ 11/28
 - ☐ 21/44
 - ☐ 21/110
6. В корзине содержится 6 черных и 5 белых шаров. Случайным образом вынимают 5 шаров. Найти вероятность того, что среди них имеется 3 белых шара
- ☐ **25/77**
 - ☐ 1/4
 - ☐ 1/3
 - ☐ 1/5
 - ☐ 24/58

Тема 1.4. Геометрическое определение вероятности

7. В круг, в который вписан квадрат, бросают две точки. Найти вероятность того, что обе они окажутся внутри квадрата.
- ☐ 0,405
 - ☐ 0,595
 - ☐ 0,298
 - ☐ 0,505
8. Отрезок длины a разделен в отношении 2:1. Внутри отрезка бросаются две точки. Какова вероятность, что на каждую часть отрезка попадет по точке?
- ☐ 0,444
 - ☐ 0,666
 - ☐ 0,777
 - ☐ 0,999

Тема 1.5. Свойства вероятности

9. Вероятность того, что студент сдаст каждый из 3-х экзаменов сессии на отлично равна соответственно 0,4; 0,5; 0,1. Получение отличных оценок на этих экзаменах событие независимое. Вероятность того, что студент сдаст на отлично все 3 экзамена, равна
10. Вероятность того, что в страховую компанию в течение года обратится с иском о возмещении ущерба первый клиент, равна 0,2, второй - 0,1. Обращение клиентов события независимые. Вероятность того, что в течение года в страховую компанию обратится хотя бы один из этих клиентов, равна

Тема 1.6. Условная вероятность

11. Вероятность, что кубик упадет на грань «4» при условии, что выпадет число очков больше двух, равна:
- ☐ 1/6
 - ☐ 1/4
 - ☐ 1/3

12. В урне находятся 3 белых шара и 2 черных. Из урны вынимается один шар, а затем второй. Событие В – появление белого шара при первом вынимании. Событие А – появление белого шара при втором вынимании. Вероятность $P(A/B)$ равна:

- ☐ 0.5
- ☐ 0.75
- ☐ 0.25
- ☐ 0.15

Тема 1.7. Независимые события

13. Условной вероятностью события А при условии события В называется

- ☐ $P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$
- ☐ $P(A/B) = \frac{P(B/A)P(A)}{P(B)}$
- ☐ $P(A/B) = \frac{P(A \cup B)}{P(B)}$
- ☐ $P(A/B) = P(A)P(B) - P(A \cap B)$

14. Ниже приведены четыре формулы. Какие из них верны, если А и В – некоторые события и $A \subseteq B$?

- ☐ $P(A|B) = P(B|A)$
- ☐ $P(A|B) = P(A) : P(B)$
- ☐ $P(A|B) = P(AB) : P(B)$
- ☐ $P(A|B) = P(A) : P(A + B)$

Тема 1.8. Вероятность сложных событий

15. Каково наименее вероятное число годных деталей среди 15 проверенных отделом технического контроля, если вероятность того, что деталь стандартна, равна 0,7?

- ☐ 9
- ☐ 10
- ☐ 11

16. Чему равна вероятность отказа устройства, состоящего из трех независимо работающих элементов с соответствующими вероятностями отказа элементов 0,1; 0,2; 0,05, если для этого достаточно, чтобы отказал хотя бы один элемент?

- ☐ 0,316
- ☐ 0,35
- ☐ 0,001

Тема 1.9. Гипотезы

17. Указать, какие из следующих наборов событий образуют разбиение пространства элементарных исходов. Эксперимент – бросание двух правильных монет.

- ☐ $H_1 = \{\text{герб на первой монете}\}, H_2 = \{\text{герб на второй монете}\}.$

- ☐ $H_1 = \{\text{два герба}\}, H_2 = \{\text{один герб и одна решка}\}, H_3 = \{\text{две решки}\}.$
- ☐ $H_1 = \{\text{два герба}\}, H_2 = \{\text{две решки}\}, H_3 = \{\text{герб и решка}\}, H_4 = \{\text{решка и герб}\}.$
- ☐ $H_1 = \{\text{не более одного герба}\}, H_2 = \{\text{не более одной решки}\}.$
- ☐ $H_1 = \{\text{не более одного герба}\}, H_2 = \{\text{два герба}\}.$

18. Указать, какие из следующих наборов событий образуют разбиение пространства элементарных исходов. Эксперимент – бросание правильного игрального кубика.

- ☐ $H_2 = \{1 \text{ или } 2 \text{ очка}\}, H_3 = \{2 \text{ или } 3 \text{ очка}\}, H_4 = \{3 \text{ или } 4 \text{ очков}\}, H_5 = \{5 \text{ или } 6 \text{ очков}\}.$
- ☐ $H_1 = \{\text{четное число очков}\}, H_2 = \{\text{нечетное число очков}\}.$
- ☐ $H_1 = \{\text{число очков меньше трех}\}, H_2 = \{\text{число очков больше трех}\}.$
- ☐ $H_1 = \{\text{число очков не меньше трех}\}, H_2 = \{\text{число очков не больше трех}\}.$

Тема 1.10. Полная вероятность

19. В магазин поступило 30% телевизоров фирмы L, остальное – фирмы N. В продукции фирмы L брак составляет 20% телевизоров; фирмы N – 15%. Вероятность наудачу выбрать исправный телевизор составляет:

- ☐ 0,835
- ☐ 0,65
- ☐ 0,105

20. Имеются три партии деталей по 15 деталей в каждой. Число стандартных деталей в первой, второй и третьей партиях соответственно равно 11, 13, 12. Какова вероятность, что наудачу извлеченная деталь окажется бракованной?

- ☐ 4/15
- ☐ 11/15
- ☐ 12/15
- ☐ 3/15

Тема 1.11. Формула Байеса

21. При перевозке ящика, в котором содержались 21 стандартная и 10 нестандартных деталей, утеряна одна деталь, причем неизвестно какая. Наудачу извлеченная (после перевозки) из ящика деталь оказалась стандартной. Найти вероятность того, что была утеряна стандартная деталь

- ☐ 2/3
- ☐ 1/3
- ☐ 1/2
- ☐ 1/4
- ☐ 3/4

22. Один из трех стрелков вызывается на линию огня и производит два выстрела.

Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,3, для второго – 0,5; для третьего – 0,8. Мишень не поражена. Найти вероятность того, что выстрелы произведены первым стрелком

- ☐ 0.628
- ☐ 0.714
- ☐ 0.219

- 0.54

Тема 1.12. Схема Бернулли

23. В тире стрелок проводит 7 выстрелов по мишени с вероятностью попадания каждого 0,8. Какова вероятность того, что будет ровно 4 попадания.
- 0,1147
 - 0,1150
 - 0,9801
 - 0,5
24. В тире стрелок проводит 7 выстрелов по мишени с вероятностью попадания каждого 0,8. Какова вероятность того, что будет не более двух попаданий.
- 0,47178
 - 0,67178
 - 0,48178
 - 0,5201

Тема 1.13. Наивероятнейшее число исходов в схеме Бернулли

25. Было посажено 28 семян ячменя с одной и той же вероятностью всхожести для каждого. Как велика эта вероятность, если наиболее вероятные числа положительных результатов 17 и 18?
- 18/29
 - 17/29
 - 28/29
 - 17/28
26. В помещении 6 электролампочек. Вероятность того, что каждая лампочка останется исправной в течение года, равна 0,7. Найти наивероятнейшее число лампочек, которые будут работать в течение года.
- 4
 - 7
 - 6
 - 3

Модуль II. Случайная величина

Тема 2.1. Случайные величины

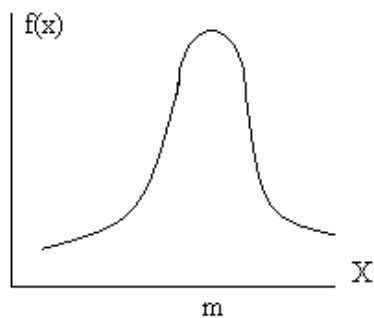
27. Случайная величина X имеет функцию распределения $F(x)$ и плотность вероятности $f(x)$. Какая из ниже приведенных формул определяет вероятность попадания случайной величины на отрезок $[A, B]$?
- ☐ $P(x \in [A, B]) = F(B) - F(A)$
 - ☐ $P(x \in [A, B]) = \int_{-\infty}^B f(x) dx - \int_{-\infty}^A f(x) dx$
 - ☐ $P(x \in [A, B]) = \int_A^B f(x) dx$
 - ☐ $P(x \in [A, B]) = P(x < B) - P(x < A)$

□ $P(x \in [A, B]) = \int_{-\infty}^B xf(x) dx - \int_{-\infty}^A xf(x) dx$

28. Производится n независимых испытаний, в каждом из которых событие A может появиться с вероятностью p или не появиться с вероятностью $(1 - p)$. По какому закону распределена случайная величина: m - количество появлений события A в n опытах?

- Пуассона
- Биномиальное
- Гипергеометрическое
- Нормальное
- Равномерное

29. График плотности распределения случайной величины имеет вид



Какому закону распределения соответствует график?

- Равномерное
- Логарифмически нормальное
- Показательное
- Нормальное
- Двойное экспоненциальное

Тема 2.2. Закон распределения случайной величины

30. СВ X равномерно распределена на отрезке $[-7, 18]$. Чему равна вероятность $P(-3 < X)$?

- 15/25
- 21/25
- 11/15

31. Пусть $F(x)$ — функция распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ \frac{x}{6}, & 1 \leq x < 2 \\ \frac{x}{8} + \frac{1}{2}, & 2 \leq x < 3 \\ 1, & x \geq 3 \end{cases}$$

Чему равна вероятность $P\{X \geq 1/2\}$?

- ☐ 11/12
- ☐ 1/12
- ☐ 5/6

32. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей

$$f(X) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(X-5)^2}{32}}$$

Чему равна дисперсия этой нормально распределенной величины?

- ☐ 4
- ☐ 16
- ☐ 5

Тема 2.3. Свойства функции и плотности распределения

33. Задана непрерывная случайная величина X своей функцией распределения $F(x)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ A * x, & 0 < x < 4 \\ 0, & x > 4 \end{cases}$$

Чему равен параметр A ?

- ☐ $\frac{1}{8}$
- ☐ $-\frac{1}{8}$
- ☐ 4
- ☐ -4

34. Дана плотность распределения $p(x)$ случайной величины ξ .

$$P(x) = \begin{cases} 0,2 & x \in \left[\frac{2-\alpha}{2}; \frac{2+\alpha}{2} \right] \\ 0 & x \notin \left[\frac{2-\alpha}{2}; \frac{2+\alpha}{2} \right] \end{cases}$$

Чему равен параметр α ?

- ☐ 5

- -5
- 0
- 0,2

Тема 2.4. Числовые характеристики случайной величины

35. Дан закон распределения случайной величины X . Определить математическое

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

ожидание $M[X]$ и дисперсию $D[X]$.

- $M[X]=1,4$ $D[X]=0,84$
- $M[X]=1,4$ $D[X]=0,82$
- $M[X]=1,2$ $D[X]=0,82$
- $M[X]=1,2$ $D[X]=0,84$

36. Дан закон распределения случайной величины X . Определить математическое

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

ожидание $M[X]$ и дисперсию $D[X]$.

- $M[X]=1,40$ $D[X]=1,64$
- $M[X]=1,40$ $D[X]=1,66$
- $M[X]=1,42$ $D[X]=1,64$
- $M[X]=1,42$ $D[X]=1,66$

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 3

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Испытания и события.
2	Виды случайных событий.
3	Пространство элементарных исходов.
4	Операции над событиями.
5	Полная группа событий.
6	Алгебра событий
7	σ -алгебра событий.
8	Относительная частота. Устойчивость относительной частоты.
9	Статистическое определение вероятности.
10	Аксиоматическое определение вероятности.
11	Свойства вероятности.
12	Теорема сложения вероятностей совместных событий.
13	Классическое определение вероятности.
14	Комбинаторный метод вычисления вероятностей в классической схеме.
15	Геометрическое определение вероятности.
16	Условная вероятность.
17	Теорема умножения вероятностей.

№ п/п	Вопросы к зачету
18	Вероятность появления хотя бы одного события.
19	Формула полной вероятности.
20	Формула Байеса.
21	Независимость событий.
22	Повторные независимые испытания.
23	Схема Бернулли.
24	Формула Пуассона.
25	Локальная теорема Лапласа.
26	Интегральная теорема Лапласа.
27	Полиномиальная схема.
28	Случайная величина.
29	Дискретные и непрерывные случайные величины.
30	Закон распределения дискретной случайной величины случайной величины.
31	Биномиальное распределение.
32	Распределение Пуассона. Простейший поток событий.
33	Геометрическое распределение.
34	Функция распределения и ее свойства.
35	Плотность распределения и ее свойства.
36	Равномерное распределение.
37	Показательное распределение.
38	Нормальное распределение.
39	Многомерная случайная величина.
40	Дискретные двумерные случайные величины.
41	Непрерывные двумерные случайные величины.
42	Функция распределения двумерной случайной величины.
43	Условные распределения.
44	Независимые случайные величины.
45	Математическое ожидание, свойства.
46	Дисперсия, свойства.
47	Анализ зависимости двух случайных величин.
48	Коэффициент корреляции.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	Зачет	«зачтено»	рейтинговый балл 55-100
		«не зачтено»	рейтинговый балл 0-54

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Блягоз З. У.	Теория вероятностей и математическая статистика	учебное пособие	2018	ЭБС "Лань"
2	Ганичева А. В.	Теория вероятностей	учебное пособие	2017	ЭБС "Лань"
3	Шилова З. В.	Теория вероятностей и математическая статистика	учебное пособие	2015	ЭБС «IPRbooks»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Буре В. М.	Теория вероятностей и математическая статистика	Учебное пособие	2013	ЭБС "Лань"
2	Горлач Б. А.	Теория вероятностей и математическая статистика	учебное пособие	2013	ЭБС "Лань"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- «Российское образование» - федеральный портал: <http://www.edu.ru/index.php>
- Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp?>
- Электронная библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
- Федеральная университетская компьютерная сеть России: <http://www.runnet.ru/>
- Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам": <http://window.edu.ru/>

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	OfficeStandart	Бессрочная

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	УЛК.- 305. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	30 посадочных мест, (Стол ученический двухместный (моноблок) – 15 шт.), стол преподавательский -1 шт., стул - 2шт., доска аудиторная(меловая) - 1 шт.
2	УЛК-310. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	70 посадочных мест, (Стол ученический двухместный (моноблок) – 35 шт.), стол преподавательский-1 шт., стул - 2шт., доска аудиторная(меловая)-1 шт.
3	Г-401. Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Стол ученический-26 шт., стул-26 шт., компьютер с выходом в сеть интернет-16 шт.

