

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

Б1.В.04
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

по направлению подготовки
09.03.04 Программная инженерия

направленность (профиль)

Программная инженерия с применением ИИ-технологий

Форма обучения: очная
Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	Итого
Форма контроля	3	
Вид занятий		
Лекции	32	32
Лабораторные		
Практические	32	32
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	64,35	64,35
Самостоятельная работа	80	80
Контроль	35,65	3,65
Итого	180	180

Рабочую программу составил:
старший преподаватель института цифровых технологий 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 дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки

09.03.04 Программная инженерия

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2030 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании Института цифровых технологий

(протокол заседания № 1 от «05» сентября 2025 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: «Основы дискретной математики и логики», «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Машинное обучение и глубокий анализ данных.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-9 Способен применять математический аппарат для анализа данных и оптимизации моделей	ПК-9.1. Знает основы анализа данных, методы оптимизации и математические подходы для построения моделей	Знать: методы описательной статистики, линейной алгебры, математического анализа, теории оптимизации (градиентный спуск), методы оценки моделей (точность, полнота, F-мера). Уметь: применять математические методы для предобработки и анализа данных. Владеть: навыками использования математических библиотек.
	ПК-9.2. Умеет применять математические методы и модели для анализа данных	Знать: математические методы и модели, применяемые для анализа данных. Уметь: формализовать задачу анализа данных в терминах математической модели; проводить эксперименты по оптимизации параметров моделей. Владеть: навыками реализации алгоритмов оптимизации и анализа их сходимости.
	ПК-9.3. Владеет навыками применения математического аппарата для анализа данных и оптимизации моделей	Знать: передовые методы оптимизации и их применимость к разным типам моделей. Уметь: самостоятельно выводить и реализовывать формулы для градиентов при обучении моделей. Владеть: глубокими практическими навыками настройки и улучшения моделей машинного обучения с использованием математического аппарата.

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. Теория вероятностей	Лек1	Пространство элементарных исходов. События и действия над ними. Вероятность. Классическая и геометрическая вероятность.	3	2			Тест, контрольная работа №1, ИДЗ
	Пр31	Алгебра событий. Классическое определение вероятности.	3	2			Тест, контрольная работа №1, ИДЗ
	ИДЗ	Случайные события. Случайные величины.	3	30	20		
	Сам	Работа с лекционным материалом и учебной литературой. Подготовка к практическим занятиям.	3	25			Тест, контрольная работа №1, ИДЗ
	Лек2	Условная вероятность. Независимость событий. Формулы полной вероятности и Байеса.	3	2			Тест, контрольная работа №1, ИДЗ
	Пр32	Геометрическое определение вероятности. Условная вероятность. Независимые события.	3	2			Тест, контрольная работа №1, ИДЗ
	Лек3	Схемы Бернулли. Приближенные формулы Пуассона и Муавра-Лапласа. Полиномиальная схема.	3	2			Тест, контрольная работа №1, ИДЗ
	Пр33	Вероятность сложных событий.	3	2			Тест, контрольная работа, ИДЗ
	Лек4	Случайная величина, ее закон и функция распределения. Дискретная и непрерывная случайная величина.	3				Тест, контрольная работа №1, ИДЗ
	Пр34	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли.	3	2			Тест, контрольная работа №1, ИДЗ
	Лек5	Многомерная случайная величина. Совместная функция распределения.	3	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)
	Пр35, 6	Закон распределения случайной величины.	3	4			Тест, контрольная работа №1, ИДЗ
	Лек6	Дискретные и непрерывные двумерные случайные величины. Условные распределения. Независимые случайные величины.	3				Тест, контрольная работа №1, ИДЗ
	Лек7,8	Числовые характеристики случайных величин.	3	4			Тест, контрольная работа №1, ИДЗ
	Пр37	Числовые характеристики случайных величин.	3	2			Тест, контрольная работа №1, ИДЗ
	Пр38	Контрольная работа №1	3	2	35		Тест, контрольная работа №1, ИДЗ
Модуль 2. Математическая статистика	Лек9	Случайная выборка. Выборочные характеристики. Эмпирическая функция распределения.	3	2			Тест, контрольная работа №2, ИДЗ
	Пр39	Случайная выборка. Выборочные характеристики.	3	2			Тест, контрольная работа №2, ИДЗ
	Лек10	Точечное оценивание параметров.	3	2			Тест, контрольная работа №2, ИДЗ
	Пр310	Точечное оценивание параметров.	3	2			Тест, контрольная работа №2, ИДЗ
	Лек11	Интервальное оценивание.	3	2			Тест, контрольная работа №2, ИДЗ
	Пр311	Интервальное оценивание.	3	4			Тест, контрольная работа №2, ИДЗ
	Лек12,1 3	Проверка статистических гипотез.	3	4			Тест, контрольная работа №2, ИДЗ

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интеракт ив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр312,1 3	Проверка статистических гипотез.	3	2			Тест, контрольная работа №2, ИДЗ
	Лек14	Метод наименьший квадратов. Корреляционный и регрессионный анализ.	3	2			Тест, контрольная работа №2, ИДЗ
	Пр314	Метод наименьший квадратов.	3	2			Тест, контрольная работа №2, ИДЗ
	Лек15,1 6	Непараметрические методы.	3	4			Тест, контрольная работа №2, ИДЗ
	Пр315	Корреляционный и регрессионный анализ.	3	2			Тест, контрольная работа №2, ИДЗ
	Пр316	Контрольная работа №2	3	2	35		Тест, контрольная работа №2, ИДЗ
	Сам	Работа с лекционным материалом и учебной литературой. Подготовка к практическим занятиям.	3	25			Тест, контрольная работа №2, ИДЗ
	ПА	Промежуточная аттестация	3	0,35		—	
	Псц.		3		10		
	Контроль	Экзамен	3	35,65	100		Итоговый тест
				144			

Схема расчета итогового балла

Текущий рейтинг + Результат итогового теста и все делится на 2

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- технологии традиционного обучения в форме лекций, практических работ и самостоятельной работы обучающихся;
- технология проектного обучения: реализация и защита отчетов по практическим работам.

Технологии традиционного обучения - организация учебного процесса в вузе, основанная на лекционных и практических формах обучения: объяснительно-иллюстративное обучение. Данная технология применяется во всех модулях курса.

Технология интерактивного обучения - организация учебного процесса, которая предполагает максимальную активность обучающихся в процессе формирования ключевых компетенций. На практическом занятии обучающиеся представляют результат выполнения заданной работы.

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
9	ПК-9	Тестовые задания Вопросы к экзамену Контрольные работы ИДЗ

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

7.2.1. Образцы вариантов индивидуального домашнего задания

Цель работы: овладеть навыками решения типовых задач по изучаемому курсу.

Типовые примеры заданий

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 A и B, 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 мм². Систематическая ошибка прибора отсутствует. Найти вероятность того, что ошибка измерения не превзойдёт по модулю 0,6 мм.

15. Наблюдения за толщиной (в мм) 40 стальных пластин дали следующие результаты:
0,021 0,030 0,039 0,031 0,042 0,034 0,036 0,030 0,028 0,030 0,033 0,024 0,031 0,040
0,031 0,033 0,031 0,027 0,031 0,045 0,031 0,034 0,027 0,030 0,048 0,030 0,028 0,030 0,033
0,046 0,043 0,030 0,033 0,028 0,031 0,027 0,031 0,036 0,051 0,034.

Построить по этим данным интервальный вариационный ряд с равными интервалами, построить гистограмму, найти среднее значение, дисперсию, коэффициент вариации и размах вариации.

16. Для определения прочности нити проведены испытания 1000 образцов, давшие результаты представленные в таблице:

Прочность нити, г	180-190	190-200	200-210	210-220	220-230	230-240	240-250
Число образцов	50	90	150	280	220	120	90

Постройте кумулятивный ряд, начертите кумулянту, найдите моду и медиану.

17. Две группы рабочих изготавливают одинаковую продукцию. Для каждой из этих групп даны ряды распределения рабочих по числу изготавливаемых за смену деталей (см. таблицу). Вычислить для каждой группы выборочные характеристики: среднюю, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Дать характеристику среднего уровня производительности труда в группах.

Группа	Количество	
	деталей	рабочих
1	16	3
	18	5
	20	2

2	16	2
	19	6
	22	2

18. Для определения среднего возраста учащихся учебного заведения методом случайной повторной выборки обследовано 200 чел. Определить вероятность, с которой можно ожидать, что отклонение в ту или другую сторону средней выборочной от средней генеральной не превысит 0,5 года. Полагать дисперсию равной 6,25 и считать распределение возраста учащихся нормальным,

19. Экономический анализ производительности труда предприятия отрасли позволил выдвинуть гипотезу о наличии (в совокупности) двух типов предприятий с различной средней величиной показателя производительности труда. Для первой группы (12 объектов) средняя \bar{x} производительность труда $\bar{x}=119$ деталей, исправленная выборочная дисперсия $s_x^2 = 126,91$; для второй группы (12 объектов) соответственно $\bar{y} = 107$ деталей, $s_y^2 = 136,10$. Считая, что выборки извлечены из нормально распределенных генеральных совокупностей X и Y , при уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить, случайно ли полученное различие средних показателей производительности труда в группах, или же имеются два типа предприятий с различной средней величиной производительности труда.

20. В результате длительных наблюдений установлено, что вероятность полного выздоровления больного, принимающего лекарство A , равна 0,7. Новое лекарство B назначено 1800 больным, причем 1700 из них полностью выздоровели. Можно ли считать лекарство B эффективнее лекарства A на пятипроцентном уровне значимости?

21. По данным 27 предприятий для нормирования труда проведено статистическое исследование связи между количеством изготавливаемых изделий (X , шт.) и затраченным на это рабочим временем (Y , мин.). Установили, что имеет место прямая корреляционная связь между ними: выборочный коэффициент корреляции $r_{xy} = 0,85$. Проверить значимость этой связи при $\alpha = 0,02$. Построить уравнение линейной регрессии если известно, что выборочные средние равны соответственно $\bar{x} = 8$ шт., $\bar{y} = 40$ мин., а выборочные средние квадратические отклонения равны $s_x = 3,3$ и $s_y = 8$. Объяснить уравнение регрессии.

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 - 20 баллов; верное выполнение 80-89%% заданий - от 17 до 19 баллов; верное выполнение 66-79% заданий - от 13 до 16 баллов; верное выполнение 50-65% заданий - от 10 до 12 баллов; верное выполнение менее 50% заданий - от 0 до 9 баллов.

7.2.2. Контрольная работа

Типовые примеры заданий

Тема: Теория вероятностей.

Цель работы: овладеть навыками решения типовых задач по теории вероятностей.

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. 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 3. 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 4. 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 5. 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 6. 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 а, функцию распределения, числовые характеристики и вероятность попадания случайной величины в интервал [1,5;2]. Построить графики $p(x)$ и $F(x)$.

Задание 7. Функция распределения некоторой непрерывной случайной величины задана следующим образом:

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

Определить параметр А, найти плотность распределения вероятности.

Задание 8. 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.

Тема: Математическая статистика.

Цель работы: овладеть навыками решения типовых задач по математической статистике.

1. Построить вариационный и статистический ряд. Вычислить числовые характеристики, построить полигон. Найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график.

2, 3, 5, 3, 5, 6, 7, 2, 4, 5, 7, 8, 6, 5, 3, 2, 4, 5, 5, 6, 5, 6, 7, 3, 5, 7, 6, 4, 6, 7

2. Вычислить числовые характеристики, построить гистограмму. Найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график.

Границы интервалов	28-30	30-32	32-34	34-36	36-38	38-40	40-42	42-44
Частоты	8	15	15	12	15	20	10	5

Найти 90% доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии.

3. Для отрасли составлена случайная выборка из 19 фирм. По выборке оказалось, что в фирме в среднем работают 77,5 человека при среднем квадратическом отклонении 25 человек. Пользуясь 95 % доверительным интервалом, оценить среднее число работающих в фирме по всей отрасли. Предполагается, что количество работников фирмы имеет нормальное распределение.

4. Экономический анализ производительности труда предприятия отрасли позволил выдвинуть гипотезу о наличии (в совокупности) двух типов предприятий с различной средней величиной показателя производительности труда. Для первой группы (12 объектов) средняя производительность труда $\bar{X} = 119$ деталей, исправленная выборочная дисперсия $s_x^2 = 126,91$;

для второй группы (12 объектов) соответственно $\bar{Y} = 107$ деталей, $s_y^2 = 136,10$. Считая, что выборки извлечены из нормально распределенных генеральных совокупностей X и Y , при уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить, случайно ли полученное различие средних показателей производительности труда в группах, или же имеются два типа предприятий с различной средней величиной производительности труда.

5. В результате длительных наблюдений установлено, что вероятность полного выздоровления больного, принимающего лекарство A , равна 0,7. Новое лекарство B назначено 1800 больным, причем 1700 из них полностью выздоровели. Можно ли считать лекарство B эффективнее лекарства A на пятипроцентном уровне значимости?

6. Полагая, что между X и Y имеет место линейная зависимость, определить выборочное уравнение линейной регрессии и объяснить его. Предварительно сделайте вывод о значимости коэффициента корреляции, о направлении и тесноте связи между показателями X и Y . Уровень значимости взять равным 0,01.

x	2,7	4,6	6,3	7,8	9,2	10,6	12,0	13,4	14,7
y	17,0	16,2	13,3	13,0	9,7	9,9	6,2	5,8	5,7

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.

7.2.3. Типовые тестовые материалы

1. 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:

○ $A_1 \bar{A}_2 \bar{A}_3 + \bar{A}_1 A_2 \bar{A}_3 + \bar{A}_1 \bar{A}_2 A_3$

○ $A_1 \bar{A}_2 + A_2 \bar{A}_3 + \bar{A}_1 A_3$

○ $A_1 + A_2 + A_3$

○ $A_1 + \bar{A}_1 A_2 \bar{A}_3 + \bar{A}_1 \bar{A}_2$

2. Игральный кубик подбрасывается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет число очков меньше трех, равно:
- ☐ 1/3
 - ☐ 1/2
 - ☐ 2/3
3. 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
4. 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
5. Вероятность, что кубик упадет на грань «4» при условии, что выпадет число очков больше двух, равна:
- ☐ 1/6
 - ☐ 1/4
 - ☐ 1/3
6. Условной вероятностью события А при условии события В называется
- ☐ $P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$
 - ☐ $P(A/B) = \frac{P(B/A)P(A)}{P(B)}$
 - ☐ $P(A/B) = \frac{P(A \cup B)}{P(B)}$
 - ☐ $P(A/B) = P(A)P(B) - P(A \cap B)$
7. Каково наивероятнейшее число годных деталей среди 15 проверенных отделом технического контроля, если вероятность того, что деталь стандартна, равна 0,7?
- ☐ 9
 - ☐ 10
 - ☐ 11
8. Указать, какие из следующих наборов событий образуют разбиение пространства элементарных исходов. Эксперимент – бросание двух правильных монет.
- ☐ $H_1 = \{\text{герб на первой монете}\}, H_2 = \{\text{герб на второй монете}\}.$
 - ☐ $H_1 = \{\text{два герба}\}, H_2 = \{\text{один герб и одна решка}\}, H_3 = \{\text{две решки}\}.$
 - ☐ $H_1 = \{\text{два герба}\}, H_2 = \{\text{две решки}\}, H_3 = \{\text{герб и решка}\}, H_4 = \{\text{решка и герб}\}.$

☐ $H_1 = \{\text{не более одного герба}\}, H_2 = \{\text{не более одной решки}\}.$

☐ $H_1 = \{\text{не более одного герба}\}, H_2 = \{\text{два герба}\}.$

9. 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

10. 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

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

11. 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

12. 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?

- ☐ $18/29$
- ☐ $17/29$
- ☐ $28/29$
- ☐ $17/28$

13. 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] ?

☐ $P(x \in [A, B]) = F(B) - F(A)$

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

☐ $P(x \in [A, B]) = \int_A^B f(x) dx$

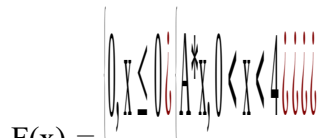
☐ $P(x \in [A, B]) = P(x < B) - P(x < A)$

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

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

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

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



Чему равен параметр A?

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

16. 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 $D[X]$.

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

17. Найти коэффициент корреляции.

x/y	121	143	167
1.03	0	0.1	0.2
1.19	0	0.15	0.25
1.28	0.05	0.05	0.2

- -0,096
- -0,088
- 0,074
- -0,137

18. Функцию $\tilde{F}(x) = \frac{n_x}{n}$, где n_x - число вариантов со значением меньше x, n — объем выборки, называют:

- эмпирической функцией распределения
- статистическим распределением выборки

- корреляционной функцией
- плотностью вероятности
- теоретической функцией распределения

19. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=60$. Тогда для эмпирической функции значение $3F^*(4) \cdot F^*(6)$ равно

вариант x_i	1	3	6	26
частота n_i	8	40	10	2

20. Для оценки неизвестного генерального среднего используют:

- выборочную дисперсию $\bar{x}_r \approx D_e$
- выборочное среднеквадратичное отклонение $\bar{x}_r \approx \sigma_e$
- выборочное среднее $\bar{x}_r \approx \bar{x}_e$
- «исправленное» выборочное среднеквадратичное отклонение $\bar{x}_r \approx \sigma_e^{\text{испр}}$

21. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=60$. Тогда несмещенная оценка генеральной средней равна

вариант x_i	1	3	6	26
частота n_i	8	40	10	2

22. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=60$. Тогда медиана равна

вариант x_i	1	3	6	26
частота n_i	8	40	10	2

23. Задано распределение частот выборки

X_i	2	4	5	6
n_i	8	9	10	3

Выборочная дисперсия равна

- 0.5
- 1.2
- 1.8
- 2.1

24. Несмещенной называется оценка параметра генеральной совокупности по выборочной, если:

- «исправленная» дисперсия параметра выборки равна нулю
- математическое ожидание параметра выборки равно нулю
- «исправленная» дисперсия параметра выборки не равна нулю
- математическое ожидание параметра выборки не равно нулю

- дисперсия параметра выборки равна нулю
 - дисперсия параметра выборки не равна нулю
25. При построении доверительного интервала для математического ожидания при известной дисперсии используются
- таблицы значений функции Лапласа
 - таблицы t-распределения
 - таблицы χ^2 - распределения
 - таблицы F-распределения
26. Полуширина 90% доверительного интервала, построенного для оценки неизвестного математического ожидания нормально распределенной случайной величины X для объема выборки $n=120$, выборочного среднего $\bar{X}=23$ и известного значения $\sigma=5$, есть
- 0.89
 - 0.49
 - 0.75
 - 0.98
 - нет правильного ответа
27. Мощность критерия представляет собой:
- объекты, вводимые в процесс производства
 - способность критерия четко различать нулевую и альтернативную статистические гипотезы
 - величина, которой определяется количество энергии, развиваемой двигателем
28. Из 200 задач первого раздела курса математики, предложенных для решения, абитуриенты решили 130, а из 300 задач второго раздела абитуриенты решили 120. Можно ли при $\alpha=0,01$ утверждать, что первый раздел школьного курса абитуриенты усвоили лучше, чем второй.
- Первый раздел усвоен лучше
 - Второй раздел усвоен лучше
 - Одинаково
29. Коэффициент линейной корреляции r принимает значения в диапазоне
- $[-1; +1]$
 - $[-1; 0]$
 - $[0; +1]$
 - $[0; +\infty)$

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 3

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Пространство элементарных исходов. События, операции над событиями.
2	Частота события, ее свойства. Статистическое определение вероятности.
3	Аксиоматическое определение вероятности. Свойства вероятностей.
4	Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности.
5	Условная вероятность и ее свойства.
6	Теорема умножения. Формула полной вероятности.
7	Формула Байеса.
8	Независимость событий.
9	Схема Бернулли.
10	Предельные теоремы для схемы Бернулли.
11	Полиномиальная схема.
12	Случайная величина и ее закон распределения.
13	Функция распределения Случайной величины.
14	Дискретная случайная величина. Примеры.
15	Непрерывная случайная величина. Плотность распределения и ее свойства. Примеры.
16	Математическое ожидание, свойства.
17	Дисперсия, свойства.
18	Многомерная случайная величина.
19	Анализ зависимости двух случайных величин (ковариация и коэффициент корреляции).
20	Неравенство Чебышева. Закон больших чисел.
21	Основные понятия математической статистики.
22	Эмпирическая функция распределения.
23	Числовые характеристики выборочного распределения.
24	Точечные оценки. Несмещенность. Состоятельность и эффективность.
25	Метод моментов.
26	Метод максимального правдоподобия.
27	Интервальные оценки.
28	Статистическая проверка гипотез.
29	Метод наименьших квадратов.
30	Парная корреляция.
31	Парная регрессия.
32	Анализ множественной корреляции.
33	Непараметрические методы математической статистики.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	рейтинговый балл 85-100
		«хорошо»	рейтинговый балл 70-84
		«удовлетворительно»	рейтинговый балл 55-69
		«неудовлетворительно»	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

№ пп	Наименование	Ссылка
1	Springer Nature (Полнотекстовая коллекция журналов)	https://www.springernature.com/gp/products
2	Springer eBooks (Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Springer Nature)	https://link.springer.com/
3	«Кодекс»	https://kodeks.ru/
4	Техэксперт	https://cntd.ru/

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	Договор № 757 от 04.07.2018, срок действия - бессрочно; Контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	Контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия - бессрочно

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	70 посадочных мест, (Стол ученический двухместный (моноблок) – 35 шт.), стол преподавательский-1 шт., стул - 2шт., доска аудиторная(меловая)-1 шт.

№ 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
	и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (УЛК-105).	Столы компьютерные, стулья, микрокомпьютеры raspberry pi 32 bit.
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (УЛК-406).	Столы компьютерные, стулья, микрокомпьютеры raspberry pi 32 bit.