Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шилова Галина Николаевна
Должность: Заведующий кафедрой математики и информатики
Дата подписания: 07.07.2026 10:48:01
Уникальный программный ключ:
7113ef25014aea1807153329b10773a95cbf9f41

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Вологодский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Г.Н. Шилова
«___» _____ 2026г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Направление подготовки:	09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ
Направленность (профиль):	ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ
Программа:	БАКАЛАВРИАТА
Квалификация выпускника:	БАКАЛАВР
Форма обучения:	ОЧНАЯ
Институт:	МАТЕМАТИКИ, ЕСТЕСТВЕННЫХ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК
Кафедра:	МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Вологда
2026 г.

Составитель ФОС
Д.ф.-м.н., профессор кафедры математики и информатики /А.Н. Наимов/

Фонд оценочных средств по дисциплине ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА разработан в соответствии с ФГОС ВО, составлен на основании учебных планов, рабочей программе по данной дисциплине, образовательным технологиям, используемых в преподавании, а также установленным в ВоГУ требованиям, содержанию и качеству ФОС.

СОГЛАСОВАНО:

Председатель рабочей группы
по УГНС 09.00.00 _____ /А.А. Суконщиков /

1. Перечень развиваемых в дисциплине компетенций, описание компетенций и этапы их формирования в процессе изучения дисциплины

Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций, их описание, представлены в п.3 рабочей программы по данной дисциплине.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценивание уровня сформированности компетенций у обучающихся на соответствие их подготовки ожидаемым результатам, описание их показателей, критериев и шкал оценивания в процессе освоения ОПОП осуществляется по курсам обучения по соответствующему направлению подготовки.

Основными этапами формирования компетенции(ий) при изучении дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем). Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимой(ыми) компетенцией(ями). Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенции(й) показывает уровень освоения компетенции(й) обучающимися.

Компетенция формируется во время всех видов занятий: на лекциях, практических занятиях, в процессе самостоятельной работы.

На начальном этапе (базовый уровень) формирования компетенции в результате изучения дисциплины формируются знания, умения и навыки, составляющие базовую основу компетенции по данной дисциплине, без которой невозможно ее дальнейшее развитие. Критерий оценивания – способность воспроизводить термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; способность решать учебные задачи по образцу.

На основном этапе (углубленный уровень) формирования компетенции приобретается опыт деятельности, когда отдельные компоненты компетенции начинают «работать» в комплексе и происходит выработка индивидуального алгоритма продуктивных действий, направленных на достижение поставленной цели. Критерий оценивания – способность к аналитическим действиям с предметными знаниями по дисциплине, способность самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя координирование хода работы, способность переносить знания и умения на новые условия.

На завершающем этапе (продвинутый уровень) происходит овладение компетенцией. По результатам этого этапа обучающийся демонстрирует итоговый уровень сформированности компетенции в результате изучения дисциплины. Критерий оценивания – способность использовать знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Соответствие этапов (уровней) освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Код компетенции (или ее части), индикатор достижения	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения (шкала оценивания)				Вид учебного занятия, на котором формируется компетенция	Наименование оценочного средства
		ниже базового уровня (неудовлетворительно) (не зачтено)	базовый уровень (удовлетворительно) (зачтено)	углубленный уровень (хорошо) (зачтено)	продвинутый уровень (отлично) (зачтено)		
ОПК-1 ОПК-1.1	**знать**: основные понятия и теоремы теории вероятностей и математической статистики	незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на поставленные вопросы	фрагментарные знания программного материала, с нарушениями логической последовательности, ответы на вопросы неполные	освоен весь объем знаний при наличии несущественных неточностей, без нарушения логической последовательности, ответы на вопросы полные	освоен весь объем знаний	лекция	тесты
	уметь: решать типовые задачи по основным разделам теории вероятностей и математической статистики	неумение использовать полученные знания для решения типовых задач, грубые ошибки при их выполнении	сформированы базовые умения по решению типовых задач на основе стандартных алгоритмов, существенные ошибки при их выполнении	сформированы умения по решению типовых задач, не существенные ошибки при их выполнении	сформированы умения по решению задач повышенной сложности, отсутствуют ошибки при их выполнении	практические занятия, самостоятельная работа	отчет
	владеть: навыками решения типовых задач по основным разделам теории вероятностей и математической статистики	отсутствие навыков выполнения заданий, грубые ошибки при их выполнении	сформированы базовые навыки выполнения заданий на основе приобретенных знаний и умений, трудности при обосновании алгоритма решения	сформированы навыки выполнения заданий на основе приобретенных знаний и умений, но содержащие не существенные ошибки, ход решения объясняется без затруднений	сформированы навыки выполнения любых типов заданий на основе приобретенных знаний, умений, ход решения объясняется грамотно	практические занятия, самостоятельная работа	
ОПК-1 ОПК-1.3	**знать**: основные подходя применения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности	незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на поставленные вопросы	фрагментарные знания программного материала, с нарушениями логической последовательности, ответы на вопросы неполные	освоен весь объем знаний при наличии несущественных неточностей, без нарушения логической последовательности, ответы на вопросы полные	освоен весь объем знаний	лекция	тесты
	уметь: применять методы и модели теории вероятностей и математической статистики в	неумение использовать полученные знания для решения типовых задач, грубые ошибки при их выполнении	сформированы базовые умения по решению типовых задач на основе стандартных алгоритмов, существенные ошибки при их выполнении	сформированы умения по решению типовых задач, не существенные ошибки при их выполнении	сформированы умения по решению задач повышенной сложности, отсутствуют ошибки при их выполнении	практические занятия, самостоятельная работа	отчет

	прикладных задачах						
	владеть: навыками математической формализации и решения прикладных задач с применением теории вероятностей и математической статистики	отсутствие навыков выполнения заданий, грубые ошибки при их выполнении	сформированы базовые навыки выполнения заданий на основе приобретенных знаний и умений, трудности при обосновании алгоритма решения	сформированы навыки выполнения заданий на основе приобретенных знаний и умений, но содержащие не существенные ошибки, ход решения объясняется без затруднений	сформированы навыки выполнения любых типов заданий на основе приобретенных знаний, умений, ход решения объясняется грамотно	практические занятия, самостоятельная работа	

3. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы для оценивания), необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация производится в течение семестра. К моменту завершения семестра обучающийся должен получить по всем формам текущего контроля оценку «зачтено».

3.1. Формы контроля для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации соответствуют содержанию учебной дисциплины, представленному в п. 4 рабочей программы, и определяют степень сформированности компетенций по каждому результату обучения.

3.1.1. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета

Задания для проведения промежуточной аттестации в форме зачета могут включать:

- практические задачи, требующие решения и ответа в письменной форме, а также требующие пояснений по теоретическим вопросам;
- тесты, проводимые в электронной среде университета (ПЭОТ).

Перечень вопросов для промежуточной аттестации

1. Случайные события и операции над ними.
2. Классическое определение вероятности.
3. Определение вероятности в дискретном пространстве элементарных исходов.
4. Геометрическое определение вероятности.
5. Аксиоматическое определение вероятности.
6. Статистическое определение вероятности.
7. Формулы сложения и умножения вероятностей.
8. Условная вероятность.
9. Независимость случайных событий. Пример Бернштейна.
10. Формулы полной вероятности и Байеса.
11. Схема и формула Бернулли.
12. Наивероятнейшее число в схеме Бернулли.
13. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.
14. Приближенная формула Пуассона в схеме Бернулли.
15. Дискретная случайная величина: определение, свойства, примеры.
16. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
17. Непрерывная случайная величина: определение, свойства, примеры.
18. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
19. Основные законы распределения дискретных случайных величин.
20. Основные законы распределения непрерывных случайных величин.
21. Функция случайной величины.
22. Дискретная двумерная случайная величина.
23. Непрерывная двумерная случайная величина.
24. Ковариация и коэффициент корреляции двух случайных величин.
25. Независимость двух случайных величин.
26. Неравенства Маркова и Чебышева.

27. Закон больших чисел в форме Чебышева.
28. Центральная предельная теорема в законе больших чисел.
29. Выборка данных и выборочные числовые характеристики.
30. Табличные представления выборки данных.
31. Графические представления выборки данных.
32. Эмпирическая функция распределения выборки данных.
33. Выборочный коэффициент корреляции: определение, доверительный интервал, значимость.
34. Точечная статистическая оценка.
35. Метод моментов.
36. Метод максимального правдоподобия.
37. Интервальные оценки для нормального распределения.
38. Критерий согласия Пирсона.
39. Проверка значимости выборочного коэффициента корреляции.
40. Однофакторный дисперсионный анализ.

Практические задачи для промежуточной аттестации

Задачи на непосредственное вычисление вероятности события или применение формул комбинаторики

1. На пяти карточках написаны буквы «П», «П», «О», «О», «Т». Найти вероятность того. Что при случайном выкладывании карточек друг за другом получится слово «ПОТОП».
2. Среди кандидатов в студенческий совет факультета 4 первокурсника, 7 второкурсников и 7 третьекурсников. В совет наудачу выбирают 7 человек. Какова вероятность того, что будут выбраны одни третьекурсники?
3. Среди кандидатов в студенческий совет факультета 4 первокурсника, 7 второкурсников и 7 третьекурсников. В совет наудачу выбирают 7 человек. Какова вероятность того, что будут выбраны 2 первокурсника и 3 третьекурсника?
4. В ящике жетоны с номерами от 1 до 100. Какова вероятность, что первый вынутый жетон не содержит цифру 5?

Задачи на геометрическую вероятность

5. На плоскость с нанесенной сеткой квадратов со стороной 5см наудачу брошена монета радиуса 2см. Найти вероятность того, что монета не пересечет ни одной из сторон квадрата.
6. Задача о встрече. Два друга договорились о встрече в стандартном для них месте "завтра где-то между 13 и 14 часами". Каждый из них прибыл на назначенное место в случайный момент времени из установленного интервала. Будучи "занятыми людьми", они не могли позволить себе ожидать более 10 минут. Однако считали за честь ожидать друга "максимально возможное время". Какова вероятность того, что встреча друзей состоялась?

Задачи на применение основных свойств вероятностей

7. Консультационная фирма претендует на два заказа от двух крупных корпораций А и Б. Эксперты фирмы считают, что вероятность получения консультационной работы в корпорации А равна 0.45. Эксперты также полагают, что если фирма получит заказ у корпорации А, то вероятность того, что и корпорация В обратится к ним, равна 0.9. Какова вероятность получения консультационной фирмой обоих заказов? (Ответ: 0.405)
8. Менеджер разыскивает нужную ему формулу в трех справочниках. Вероятности того, что формула содержится в перовом, втором и третьем справочниках, соответственно равны 0.6, 0.7 и 0.8. Найти вероятность того, что формула содержится хотя бы в одном справочнике.
9. Менеджер разыскивает нужную ему формулу в трех справочниках. Вероятности того, что формула содержится в перовом, втором и третьем справочниках, соответственно равны 0.6, 0.7 и 0.8. Найти вероятность того, что формула содержится в двух справочниках.

Формула полной вероятности и формула Байеса

10. В данный район изделия поставляются тремя фирмами в отношении 3:4:6. Среди продукции первой фирмы стандартные изделия составляют 95%, второй – 80%, третьей – 75%. Найти вероятность того, что приобретенное изделие окажется нестандартным?
11. В данный район изделия поставляются тремя фирмами в отношении 3:4:6. Среди продукции первой фирмы стандартные изделия составляют 95%, второй – 80%, третьей – 75%. Найти вероятность того, что приобретенной изделие оказалось стандартным?
12. В данный район изделия поставляются тремя фирмами в отношении 3:4:6. Среди продукции первой фирмы стандартные изделия составляют 95%, второй – 80%, третьей – 75%. Найти вероятность того, что: а) приобретенное изделие окажется нестандартным; в) приобретенной изделие оказалось стандартным. Какова вероятность того, что оно изготовлено третьей фирмой?

Задачи на произвольные законы распределения и вычисление числовых характеристик для этих законов

13. Распределение вероятностей случайной величины X задается интегральной функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0,.при...x < 0 \\ x^3/125,.при..0 < x \le 5, \\ 1,.при.. > 5 \end{cases}$$

Построить график функции плотности распределения случайной величины X. Вычислить вероятность попадания случайной величины в интервал (2;3). Найти для случайной величины X математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение. Показать вычисленную вероятность и математическое ожидание на графике функции плотности. (Ответы: p=0.152, EX=3, $\sigma(X)$ = 0.968).

14. Плотность распределения случайной величины X имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} \dfrac{c}{\sqrt{9-x^2}}, x \in (-3;3) \\ 0, x \notin (-3;3) \end{cases}$$

Вычислить неизвестную константу c. Для случайной величины X:

а) построить график функции плотности распределения вероятностей;

б) вычислить математическое ожидание и дисперсию.

в) найти вероятность попадания значений случайной величины X в интервал (1;4).

(Ответы: c=1/π; EX=0; DX=4.500; p=0.392).

Задачи на биномиальное распределение (применение формулы Бернулли)

15. Из 15 сбербанков 7 расположены за чертой города. Для обследования случайным образом отобрано 6 сбербанков. Какова вероятность того, что среди отобранных сбербанков только один окажется за чертой города?
16. Фирма снабжает своей продукцией пять магазинов. От каждого магазина может поступить заявка на очередной день с вероятностью 0.4 независимо от заявок других магазинов.

а) Какова вероятность того, что поступит не более двух заявок?

б) Какова вероятность, что количество поступивших заявок будет лежать в пределах от двух до четырех?

в) Найти наивероятнейшее число заявок в день и вероятность получения именно такого числа заявок?

Задачи на применение закона распределения Пуассона

17. В страховую компанию в среднем поступает 2 иска в час. Определите вероятность того, что в течение 1,5 часов не поступит ни одного иска. Найти наивероятнейшее число поступивших за час исков и соответствующую этому вероятность.

18. В книге из 200 страниц имеется 20 опечаток. Какова вероятность того. что на одной случайно выбранной странице имеется две опечатки. Найти наивероятнейшее число опечаток на одной странице и соответствующую этому вероятность.

Задачи на применение нормального закона распределения

19. Месячная прибыль компании МТС является нормальной случайной величиной с математическим ожиданием 1 000 в валюте и дисперсией 250 000. Чему равна вероятность того, что прибыль компании окажется: а) в пределах от 500 до 2 000?; б) более 1 250? Построить график плотности данного нормального распределения и указать на графике область, соответствующую вероятности из пункта а)
20. Ежедневная прибыль супермаркета «На распутье» является нормальной случайной величиной с со средним значением 500 у.е. и неизвестной дисперсией. На основе наблюдений найдено, что вероятность отклонения от среднего значения в сторону уменьшения или увеличения ежедневной прибыли на 150 у.е. примерно равна 70%. Оценить величину среднеквадратического отклонения этой случайной величины и найти вероятность того, что в случайно выбранный день недели прибыль супермаркета превзойдет 700 у.е.

Числовые характеристики случайных величин и их свойства

21. Имеются две независимых случайных величины X и Y с известными математическим ожиданием и дисперсией: $EX = -4, DX = 3; EY = 2, DY = 3.$ Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Z = 2X - 3Y$.
22. Коэффициент корреляции между случайными величинами X и Y равен $\rho_{XY} = -0.8$. Найдите коэффициент корреляции ρ_{UV} между случайными величинами $U = 2X - 1$ и $V = -3Y + 2$.

Задачи по закону больших чисел

23. Средний вес клубня картофеля 120 г. Какова вероятность того, что наугад взятый клубень картофеля весит не более 300 г? Ответ: P ≥ 0,6.
24. Случайная величина X имеет дисперсию D(X) =0,01. Какова вероятность того, что случайная величина X отличается от M(X) не более чем на 0,25? Ответ: P ≥ 0,84.

Задачи на обработку выборочных данных

25. За семь месяцев предприятие получало ежемесячную прибыль (в у.е.): 2, 3, 2, 4, 3, 5, 4. Найдите выборочное среднее и выборочную дисперсию.
26. По данным предыдущей задачи, рассматривая данные, как выборочные наблюдения случайных величин, постройте эмпирическую функцию распределения прибыли, оценку гистограммы плотности распределения с шагом 0.5 и оцените. по графику медиану.

Задачи по корреляционному анализу

27. Имеются данные по шести предприятиям, показывающие количество проданных видеомагнитофонов и той продажной ценой (в тыс. руб.) за видеомагнитофон, которая была установлена для каждого предприятия:

№ предприятия	1	2	3	4	5	6
Количество продаж	20	13	15	10	10	17
Цена	4,5	5	5.5	6	5	4.8

Постройте график, отражающий связь двух параметров. Рассматривая данные, как выборочные наблюдения случайных величин, найдите тесноту связи между этими параметрами. Сделайте вывод о наличии или отсутствии влияния параметров друг на друга.

28. Дана таблица данных по затратам предприятия на рекламу своей продукции X и объемами продаж этой продукции Y (в условных денежных единицах) в разные месяцы:

X	3	4	5	3	6
Y	3,5	4,0	5,0	4,0	6,5

Построить график, отражающий связь X и Y. Рассматривая данные, как выборочные наблюдения случайных величин, на основе коэффициента корреляции Пирсона оцените их влияние друг на

друга. Сделайте выводы. Дополнительно: к количественным данным применить ранговый подход и вычислить коэффициент корреляции Спирмена. Сравнить его с ранее вычисленным коэффициентом Пирсона. Сделать выводы на основе этого сравнения.

Интервальные оценки параметров генеральной совокупности

29. Новый официант ресторана «У дядюшки Сэма» Иван Перепелкин решил выяснить, сколько в среднем чаевых за день получают официанты этого ресторана. Для этого он опросил 7 официантов, что составило малую часть работающих в ресторане официантов. На основе опроса выяснилось, что в среднем каждый из опрошенных получает 35 у.е. за день; выборочное среднеквадратическое отклонение оказалось равным 15 у.е. Определить доверительный интервал, который с уровнем доверия (надежностью) 98% накроет истинное значение средней суммы чаевых, получаемых официантом этого ресторана за день. Какими способами можно уменьшить получившийся доверительный интервал?
30. При анализе точности фасовочного автомата было проведено 12 независимых контрольных взвешиваний пачек кофе. Известно, что фасовочный аппарат отрегулирован без смещения, так что его ошибка подчиняется нормальному закону распределения $N(0,\sigma^2)$, но значение параметра σ^2 неизвестно. По результатам контрольных взвешиваний была рассчитана выборочная дисперсия S2=0.7 ($г^2$). Получить интервальную оценку для среднеквадратического отклонения ошибки взвешивания с уровнем доверия 0.95.

Требования к ответу, время выполнения

Каждому обучающемуся предоставляется возможность случайным образом получить один билет. Билет включает в себя пять практических задач по пяти разделам дисциплины:

1. Вычисление вероятности по определению.
2. Формулы вероятностей.
3. Схема Бернулли.
4. Случайные величины.
5. Математическая статистика.

Обучающийся, получивший билет, письменно решает задачи. Время, выделяемое на подготовку ответа 40-50 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 10 минут.

За решение каждой задачи можно получить

1) 0,5 балла, если задача правильно решена и студент может объяснить ход решения задачи;
2) еще 0,5 балла, если студент может разъяснить основные понятия, связанные с задачей, и сформулировать свойства, утверждения и теоремы, относящиеся к теме задачи.

В процессе устного ответа обучающийся делает необходимые комментарии к своим записям и отвечает на уточняющие и дополнительные вопросы экзаменатора.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающемуся по программе курса дополнительные вопросы.

Критерии оценивания

Соответствие оценок и требований к результатам аттестации в форме зачета

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации
«Зачтено»	Теоретическое содержание освоено в целом или большей частью. Необходимые умения и практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Практические задачи с решениями и ответами выполнены безупречно или выполнены с отдельными неточностями.
«Не зачтено	Теоретическое содержание освоено частично. Необходимые умения и навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них. Большинство практических задач не решено или решено с грубыми ошибками.

Образец билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)
___Кафедра математики и информатики___
наименование кафедры

БИЛЕТ № 1
Дисциплина «___Теория вероятностей и математическая статистика___»
Направление подготовки (профиль): 09.03.02 Информационные системы и технологии

1. Среди кандидатов в студенческий совет факультета 4 первокурсника, 7 второкурсников и 7 третьекурсников. В совет наудачу выбирают 7 человек. Какова вероятность того, что будут выбраны одни третьекурсники?
2. В данный район изделия поставляются тремя фирмами в отношении 3:4:6. Среди продукции первой фирмы стандартные изделия составляют 95%, второй – 80%, третьей – 75%. Найти вероятность того, что приобретенное изделие окажется нестандартным?
3. Из 15 сбербанков 7 расположены за чертой города. Для обследования случайным образом отобрано 6 сбербанков. Какова вероятность того, что среди отобранных сбербанков только один окажется за чертой города?
4. Месячная прибыль компании МТС является нормальной случайной величиной с математическим ожиданием 1 000 в валюте и дисперсией 250 000. Чему равна вероятность того, что прибыль компании окажется: а) в пределах от 500 до 2 000?; б) более 1 250? Построить график плотности данного нормального распределения и указать на графике область, соответствующую вероятности из пункта а)
5. При анализе точности фасовочного автомата было проведено 12 независимых контрольных взвешиваний пачек кофе. Известно, что фасовочный аппарат отрегулирован без смещения, так что его ошибка подчиняется нормальному закону распределения $N(0,\sigma^2)$, но значение параметра σ^2 неизвестно. По результатам контрольных взвешиваний была рассчитана выборочная дисперсия S2=0.7 ($г^2$). Получить интервальную оценку для среднеквадратического отклонения ошибки взвешивания с уровнем доверия 0.95.

Зав. кафедрой _____ /__Шилова Г. Н._/
(подпись) *(Ф.И.О.)*
«____» _____ 20___ г.

Примеры тестовых вопросов и заданий для проведения промежуточной аттестации в форме тестирования

1. Эксцесс и асимметрия нормального распределения:
   1) положительны;
   2) могут быть любыми.
   3) отрицательны;
   4) равны нулю;

Выберите из списка правильный ответ

2. Распределение χ^2 имеет случайная величина
   1) равная квадрату нормальной случайной величины $N(a,\sigma^2)$;;
   2) равная квадрату суммы независимых нормальных случайных величин $N(0,1)$;
   3) равная сумме квадратов независимых нормальных случайных величин $N(0,1)$;
   4) ни один из приведенных выше ответов не верен.

3. Распределение Фишера имеет случайная величина
   1) $\frac{\chi_m^2/m}{\chi_n^2/n}$, где χ_m^2, χ_n^2 независимы и имеют χ^2- распределение;
   2) χ_m^2/χ_n^2, где χ_m^2, χ_n^2 независимы и имеют χ^2- распределение
   3) $\xi_1^2 + \ldots + \xi_n^2$, где $\xi_1,\ldots,\xi_n \in N(0,1)$ и независимы;

4) $\frac{1}{\sqrt{n}}\chi_n^2$, где χ_n^2 имеет χ^2- распределение.

Выберите один правильный ответ

4. Распределение Стьюдента имеет случайная величина

1) $\xi_1^2 + \ldots + \xi_n^2$, где $\xi_1,\ldots,\xi_n \in N(0,1)$ и независимы;
2) $\xi_0/\sqrt{(\xi_1^2 + \ldots + \xi_n^2)/n}$, где $\xi_0,\ldots,\xi_n \in N(0,1)$ и независимы;
3) $\sqrt{(\xi_1^2 + \ldots + \xi_n^2)/n}$, где $\xi_1,\ldots,\xi_n \in N(0,1)$ и независимы.
4) $\xi_0/\sqrt{(\xi_0^2 + \ldots + \xi_n^2)/n}$, где $\xi_0,\ldots,\xi_n \in N(0,1)$ и независимы

Выберите все правильные ответы (один или несколько)

5. Сопоставьте модель с описанием.

Соедините элементы попарно

1	Ошибкой 1-го рода при проверке статистических гипотез называется ошибка, при которой	a	отвергается правильная альтернативная гипотеза H_1
2	Ошибкой 2-го рода при проверке статистических гипотез называется ошибка, при которой	b	ошибка 1-го рода
3	Уровнем значимости критерия называется	c	отвергается правильная гипотеза H_0

6. Выборочное распределение всегда является

1) непрерывным;
2) нормальным;
3) дискретным;
4) оптимальным.

Выберите из списка правильный ответ

7. Чему равно математическое ожидание случайной величины, равномерно распределенной на отрезке [-1 , 15]?

8. Каким свойством НЕ обладает эмпирическая функции распределения?

1) она непрерывна;
2) она не убывает;
3) ее предел в +∞ равен единице;
4) ее предел в -∞ равен нулю.

Выберите один правильный ответ

9. Установить соответствие между описаниями и ответами:

1	Оценкой для неизвестного параметра называется	a	ее математическое ожидание равно оцениваемому параметру
2	Оценка параметра называется несмещенной, если	b	среди всех оценок она наиболее точно описывает параметр
3	Оценка называется состоятельной, если	c	некоторая функция от выборки

Соедините элементы попарно

10. Несмещенной оценкой для неизвестной дисперсии является

1) $\frac{1}{n-1}\sum(x_k - \bar{x})^2$;
2) $\frac{1}{n}\sum(x_k - \bar{x})^2$;
3) $\frac{1}{n}(x_1 + \cdots + x_n)$;.
4) $\frac{1}{n-1}\sum(x_k^2 - \bar{x}^2)$.

Выберите все правильные ответы (один или несколько)

11. Доверительный интервал для параметра – это интервал
1) в который параметр попадает с максимальной вероятностью;
2) в котором параметр лежит с заданной вероятностью;
3) в котором лежат все возможные значения параметра;
4) середина которого максимально точно оценивает параметр;

12. Надежностью доверительного интервала называется
1) вероятность того, что оцениваемый параметр не попадет в интервал;
2) длина доверительного интервала;
3) вероятность того, что оцениваемый параметр попадет в интервал
4) половина длины доверительного интервала.
Выберите один правильный ответ

13. Произведением двух событий называется
1) событие, в котором происходит оба вместе;
2) событие, в котором происходит одно, но не происходит другое;
3) событие, в котором происходит или первое, или второе, или оба вместе;
4) событие, которое не наблюдается.

14. Вероятностью события называется
1) произведение числа исходов, благоприятствующих появлению события на общее число исходов;
2) сумма числа исходов, благоприятствующих появлению события и общего числа исходов;
3) отношение числа исходов, благоприятствующих появлению события к общему числу исходов;

15. Указать правильное утверждение
1) Вероятность суммы событий равна сумме вероятностей этих событий;
2) Вероятность суммы несовместных событий равна сумме вероятностей этих событий
3) Вероятность суммы независимых событий равна сумме вероятностей этих событий;
Выберите один правильный ответ

16. Событие это
1) элементарный исход;
2) пространство элементарных исходов;
3) подмножество множества элементарных исходов
вещественных частей собственных значений матрицы коэффициентов.
Выберите все правильные ответы (один или несколько)

17. Проводится n независимых испытаний, в которых вероятность наступления события A равна p. Вероятность того, что событие A наступит m раз, вычисляется по формуле Бернулли:
1) да;
2) нет;
3) по формуле Байеса.
Выберите один правильный ответ

18. Уравнение Ван дер Поля имеет
1) p0=0.9; p1=0.08; p5=0.02; p10=0.01;
2) p0=0.89 p1=0.08; p5=0.01; p10=0.02;\
3) p0=0.89; p1=0.08; p5=0.02; p10=0.01;
4) p0=0.89; p1=0.01; p5=0.02; p10=0.01.

Выберите один правильный ответ

19. Станок-автомат производит изделия трех сортов. Первого сорта — 80%, второго — 15%. Определите вероятность того, что наудачу взятое изделие будет или второго, или третьего сорта:

1) 0.8;
2) 0.2;\
3) 0.95;
4) 0.15.

Выберите из списка правильный ответ

20. Для проверки на всхожесть было посеяно 2000 семян, из которых 1700 проросло. Определите вероятность p прорастания отдельного семени в этой партии и количество семян в среднем (назовем это число M), которое взойдет из каждой тысячи посеянных:

1) p=0.85; M=850;
2) p=0.15; M=150;\
3) p=17/20; M=750;

Выберите все правильные ответы (один или несколько)

21. Студенту предлагают 6 вопросов и на каждый вопрос 4 ответа, из которых один верный, и просят дать верные ответы. Студент не подготовился и выбирает ответы наугад. Найдите вероятность того, что он правильно ответит ровно на половину вопросов (С точностью до 3-х знаков после запятой):

1) 0.16
2) 0.132;
3) $0{,}5_1$
4) 0,66

22. Условной вероятностью события B при условии, что событие A с ненулевой вероятностью произошло, называется:

1) p(B/A) = p(AB) / p(A);
2) p(B/A) = p(AB) / p(B;\
3) p(B/A) = p(AB) p(A);
4) p(B/A) = p(B)/p(A).

Выберите один правильный ответ

23. Стрелок попадает в цель в среднем в 8 случаях из 10. Найдите вероятность, что, сделав три выстрела, он два раза попадет:

1) 0.324
2) 0.32
3) 0.314
4) 0.384.

Выберите все правильные ответы (один или несколько)

24. Человеку, достигшему 20-летнего возраста, вероятность умереть на 21-м году жизни равна 0,01. Найдите вероятность того, что из 200 застраховавшихся человек в возрасте 20-ти лет один умрет через год:

1) 0.261 2) 0.256 3) 0.246 4) 0.271

25. Случайная величина X задана законом распределения

x_i	0	x_2	5
p_i	0,1	0,2	0,7

Найти значение x2, если M (X) = 5,5.

26. Даны законы распределения двух независимых случайных величин:

X		
x_i	1	3
p_i	0,8	0,2

Y		
y_i	4	6
p_i	0,4	0,6

Найти вероятность того, что случайная величина X + Y примет значение, равное 7.

1) 0.48 2) 0.44 3) 0.56 4) 0.6

Выберите один правильный ответ

27. При каком значении параметра C функция

$$p(x)=\begin{cases} Cx^2, & 0\le x\le 1 \\ 0, & x<0, x>1 \end{cases}$$

является плотностью распределения непрерывной случайной величины?

28. Среди выражений: а) центр распределения; б) среднее значение; в) плотность вероятности; г) математическое ожидание – синонимами являются:

1) б), г);
2) все, кроме в);
3) б), г);
4) в), г)..

Выберите один правильный ответ

29. Потребитель может увидеть рекламу определенного товара по телевидению (событие A), на рекламном стенде (событие B) и прочесть в газете (событие C). Что означает событие A + B + C :

1) потребитель увидел все три вида рекламы;
2) потребитель увидел хотя бы один вид рекламы;
3) потребитель не увидел ни одного вида рекламы;
4) потребитель увидел ровно один вид рекламы.

Выберите все правильные ответы (один или несколько)

30. Случайная величина X распределена равномерно на интервале (2; 6) и p (x) – ее плотность вероятности. Найти p (3). В ответ записать число 40p (3).

31 Вероятность того, что случайно выбранный водитель застрахует свой автомобиль, равна 0,6. Найдите наивероятнейшее число водителей, застраховавших автомобиль, среди 100.

1) 40; 2) 60; 3) 80; 4) 100.

Выберите один правильный ответ

32. Вероятность появления события A в каждом из 100 независимых испытаний равна 0,4. Найдите математическое ожидание и дисперсию случайной величины X – числа появлений события A. В ответ запишите их сумму.

1) 40; 2) 60; 3) 80; 4) 64.

Выберите один правильный ответ

33. Установить соответствие между задачами и ответами:

1	В группе из 20 студентов 4 отличника и 16 хорошистов. Вероятности успешной сдачи сессии для них соответственно равны 0,9 и 0,65. Найдите вероятность того, что наугад выбранный студент успешно сдаст сессию. В ответ запишите 10 p.	a	3
2	Время ожидания автобуса есть равномерно распределенная в интервале (0; 6) случайная величина X. Найдите среднее время ожидания очередного автобуса.	b	10
3	Время ремонта автомобиля есть случайная величина X, имеющая показательное распределение с параметром λ = 0,1. Найдите среднее время ремонта автомобиля.	c	7

Соедините элементы попарно

34. Средний расход электроэнергии в некотором регионе составляет 40000 квт/ч. Пользуясь неравенством Маркова, оценить вероятность того, что расход электроэнергии не превысит 50000 квт/ч. В ответ запишите 10 р.

35. На плоскости нарисованы две концентрические окружности, радиусы которых 6 и 12 см соответственно. Какова вероятность того, что точка, брошенная наудачу в большой круг, попадет в кольцо, образованное указанными окружностями?

1) 0.48 2) 0.65 3) 0.6 4) 0.75

Выберите один правильный ответ

36. Случайная величина распределена по нормальному закону, причем M (X) = 15. Найти P (10 < X < 15), если известно, что P (15 < X < 20) = 0,25.

1) 0.3 2) 0.2 3) 0.25 4) 0.15

Выберите все правильные ответы (один или несколько)

Соответствие номера вопроса и проверяемой компетенции (индикатора компетенции)

№	Типы заданий в тесте	Количество заданий	Номер задания	Индикатор компетенции
1	Задания, состоящие из вопроса и нескольких (3 либо 4) вариантов ответа к нему, из которых только один ответ правильный	2	8, 17	ПК-3.1
2	Задания, состоящие из основной части и дополнений к нему (3 либо 4), из которых только одно правильное	4	3, 12, 22, 28	ПК-3.2
3	Задания на заполнение пробелов в предлагаемой схеме, таблице или рисунке ЛИБО Задания, требующие записи пропущенного во фрагменте текста слова или словосочетания ЛИБО Задания, требующие написать в качестве ответа к поставленному вопросу одно-два слова	4	7, 19, 27, 34	ПК-3.1
4	Задания, состоящие из вопроса, перечня двух или более содержательных элементов для анализа и вариантов ответа, из которых только один правильный	4	6, 15, 25, 35	ПК-3.2
5	Задания, состоящие из вопроса, перечня содержательных элементов для анализа и вариантов ответа, из которых два и более правильных	6	4, 10, 16, 20, 29, 36	ПК-3.1
6	Задания, состоящие из элементов множества, между которыми необходимо установить связи, ассоциации между явлениями, событиями, процессами, структурными единицами и др.	3	5, 9, 33	ПК-3.1
7	Задания, в которых необходимо установить ход процесса, цепочки событий, действий и операций, а также определений и понятий и др.	5	1, 13, 14, 23, 31	ПК-3.2
8	Задача, с указанием ответа в виде числа или набора цифр	8	2, 11, 18, 21, 24, 26, 30, 32	ПК-3.1

Шкала оценивания теста

Оценивание теста осуществляется по балльной системе. Правильное решение каждого из заданий оценивается баллом, согласно шкале представленной ниже. Задание считается выполненным верно, если обучающийся дал правильный ответ. Общее количество вопросов принимается за 100 %, оценка выставляется по значению соотношения правильных ответов к общему количеству вопросов в процентах.

Критерии оценивания результатов тестирования

Критерии оценивания	Результат оценивания
Более 81 % правильных ответов при выполнении теста за регламентированное время	отлично
От 61 до 80 % правильных ответов при выполнении теста за регламентированное время	хорошо
От 31 до 60 % правильных ответов при выполнении теста за регламентированное время	удовлетворительно
30 % и менее правильных ответов при выполнении теста за регламентированное время	неудовлетворительно

3.2. Формы текущего контроля

Текущий контроль включает:

– тестирование;

– представление и защита отчета о выполнении практических заданий и самостоятельных работ.

При проведении текущего контроля используется шкала оценивания: «зачтено», «не зачтено».

3.2.2. Защита отчетов о выполнении практических заданий и самостоятельных работ

Защита отчетов **о** выполнении практических заданий и самостоятельных работ проводится в форме устного опроса по каждой теме, предусмотренной рабочей программой, индивидуально. Отчет должен содержать:

- краткие теоретические сведения;
- условия и решения задач;
- выводы и заключения.

Критерии оценивания

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации
«Зачтено»	Самостоятельная работа выполнена в полном объеме, теоретическое содержание освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью; необходимые умения и практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки; оформление отчета согласно установленным требованиям; при защите отчета обучающийся ответил на все или большинство контрольных вопросов.
«Не зачтено»	Самостоятельная работа выполнена частично, необходимые практические навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных заданий не выполнены либо выполнены с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ,
ВНОСИМЫХ В ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Содержание изменения	Основание для внесения изменений	Автор (составитель) фонда оценочных средств, ответственный за внесение изменений	Заведующий кафедрой
1.		протокол заседания кафедры от «___» _____ 20__г № ___		
2.		протокол заседания кафедры от «___» _____ 20__г № ___		
3.		протокол заседания кафедры от «___» _____ 20__г № ___		