

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Информационные системы и технологии»**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы

_____/ М.Х. Мальсагов
от «3» марта 2025г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана физико-математического
факультета

_____/ Б.С.Кульбужев
от «14» марта 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01 Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль подготовки)

Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная, очно-заочная, заочная

Магас, 2025

1. Цели освоения дисциплины «ТВМС»

Целью освоения дисциплины ТВМС является формирование теоретических знаний в массовых случайных явлениях и присущих им закономерностях; практических навыков применения методов, приемов и способов научного анализа данных для определения обобщающих эти данные характеристик.

Перечень профессиональных стандартов, обобщенных трудовых функций и трудовых функций, соответствующих профессиональной деятельности выпускников

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
06.001 Программист	D	Разработка требований и проектирование программного обеспечения	6	Анализ требований к программному обеспечению	D/01.6	6
				Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие	D/02.6	6
				Проектирование программного обеспечения	D/03.6	6

Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии**:

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина является одной из основных дисциплин вариативной части профессионального цикла учебного плана подготовки бакалавра по направлению **09.03.02 Информационные системы и технологии**. Дисциплина «ТВМС» является логическим продолжением курса элементарной математики. Для ее изучения необходимы базовые знания: алгебры, элементарных функций, умение дифференцировать и интегрировать.

3. Результаты освоения дисциплины (модуля) «ТВМС»

Процесс изучения дисциплины «ТВМС» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.3. Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.
ОПК-1	Способен применять естественно научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественно научных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «ТВМС».

Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего	Порядковый номер семестра			
		1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	3з.е. 108 часов				3 з.е. 108 часов
Курсовой проект (работа)	не предусмотрено				
Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:	68				68
Лекции	28				28
Практические занятия, семинары	28				28
Лабораторные работы	-				-
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	52				52
КСР	-				-
Экзамен	-				-
Общая трудоемкость дисциплины	108				108

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)							
			Контактная работа				Самостоятель- ная работа				Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контрольн. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект) др.	
			Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену								Другие виды самостоятельной работы
1.	Раздел 1.Введение в теорию вероятностей				1									4	4			
1.1	Тема 1.1.Предмет теории вероятностей.			1										4	4			
1.2	Тема 1.2.Элементы комбинаторики.			1	4					1				4	4			
1.3	Тема 1.3.Случайные события.			1	2					1				4	4			
1.4	Тема 1.4.Операции над событиями.			1	2					1				4	4			
1.5	Тема 1.5. Теоремы сложения и умножения вероятностей.			1	6					1				4	4			
1.6	Тема 1.6. Формула полной вероятности.			1	4					1				4	4			
1.7	Тема 1.7.Формула Байеса.			1	4					1				4	4			
1.8	Тема 1.8.Последовательность независимых испытаний (схема Бернулли).			1	4					1				4	4			
2.	Раздел 2.Случайные величины.																	
2.1	Тема 2.1.Случайные величины.			1	2								4					
2.2	Тема 2.2.Функция распределения случайных величин и ее свойства.			1	2					1			4					
2.3	Тема 2.3.Виды случайных величин.			1	4					1			4					
2.4.	Тема 2.4. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной			1	4					1			4					
2.5.	Тема 2.5. Числовые характеристики случайных величин.			1	4					1			4					
2.6.	Тема 2.6.Числовые характеристики случайных величин и их свойства.			1	2					1			4					
2. 7.	Тема 2. 7.Примеры основных распределений случайных величин			1	2								4					

2.8.	Тема 2. 8.Закон больших чисел.			1	2						1						
2.9.	Тема 2.9. Центральные предельные теоремы			1	2												
2.10.	Тема 2. 10.Ковариация случайных величин. Коэффициент корреляции.			1	4						1				5		
2.11.	Тема 2.11.Функции распределения вероятностей СВ.			1	2						1				5		
2.12.	Тема 2.12.Плотность распределения вероятностей НСВ и ее свойства.			1	2						1				5		
2.13.	Тема 2.13. Нормальное распределение: а) числовые характеристики; б)вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины; в)правило трех сигм.			1	2						1				5		
2.14.	Тема 2.14. Понятие о теореме Ляпунова. Оценка отклонения теоретического распределения от нормального. Асимметрия и эксцесс.			1	4						1				5		
2.15.	Тема 2.15.Функция одного случайного аргумента и ее распределение. Математическое ожидание функции одного случайного аргумента.			1	4						1				5		
2.16.	Тема 2.16.Функция 2-х случайных аргументов. Устойчивость нормального распределения. а) Распределение «Хи-квадрат»; б) Распределение Стьюдента.			1	2						1				5		
2.17.	Тема 2.17.Системы 2-х случайных величин: а) Закон распределения вероятностей дискретной СВ; б)функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства.			1	2						1				5		
2.18.	Тема 2.18.Вероятность попадания случайной точки в полуполосу, в прямоугольник. Плотность совместного распределения вероятностейНСВ (двумерная плотность). Вероятностный смысл двумерной СВ.			1	2						1				5		
2.19.	Тема 2.19.Свойства двумерной плотности вероятности.Отыскания плотностей вероятности составляющих двумерной СВ.			1	2						1				5		
2.20.	Тема 2.20.Условные законы распределения составляющих системы дискретных СВ и НСВ. Условное математическое ожидание.			1							1			5			

2.21.	Тема 2.21. Числовые характеристики систем двух СВ. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.			1	4					1			5				
2.22.	Тема 2.22. Нормальный закон распределения на плоскости. Линейная регрессия, линейная корреляция, нормальная корреляция.			1	4					1			5				
3.	Раздел 3. Элементы математической статистики. Выборочный метод																
3.1.	Тема 3.1. Выборочный метод. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.			2	2					1		5					
3.2.	Тема 3.2. Статистические оценки параметров распределения. Выборочная средняя. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Устойчивость выборочных средних. Групповая и общая средняя. Выборочная дисперсия.			2	4					1		5					
3.3.	Тема 3.3. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном σ , для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном σ (альфа), для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения.			2	4					1							
3.4.	Тема 3.4. Метод наибольшего правдоподобия. Другие характеристики вариационного ряда.			2	2					1			5				
3.5.	Тема 3.5. Методы расчета сводных характеристик выборки: а) условные варианты; б) условные эмпирические моменты; в) метод произведений для вычисления выборочных средних и дисперсий.			2	2					1			5				
3.6.	Тема 3.6. Заключительная лекция по пройденному материалу.			2								5					
	Подготовка к экзамену																
	Общая трудоемкость, в часах			28	28					52	Промежуточная						
											Форма						
											Зачет				+		
											Зачет с оценкой				-		
											Экзамен				-		

Содержание дисциплины (модуля) «ТВМС».

Тема1. Введение в теорию вероятностей. Экскурс в историю. Различные подходы к определению вероятности.

Случайные явления. Статистический подход к понятию вероятности. Классическая вероятность. Геометрическая вероятность.

Парадокс де Мере. Элементы комбинаторики: правило суммы и произведения; размещения, сочетания с повторением и без повторения, перестановки. Схемы случайного выбора с возвращением и без возвращения. Примеры.

Тема2. Понятие вероятностного пространства. Аксиомы теории вероятностей.

Элементарные и случайные события. Определения невозможного, достоверного событий, сумм, произведения, разности событий, противоположного события. Понятие алгебры и сигма-алгебры событий. Алгебраические операции над событиями. Дискретные непрерывные вероятностные пространства. Примеры соответствующих пространств.

Понятие измеримого пространства. Дополнительная аксиома непрерывности. Аксиоматика Колмогорова. Доказательство теоремы об эквивалентности аксиомы непрерывности (плюс конечной аддитивности) и аксиомы сигма-аддитивности.

Свойства вероятности. Продолжение вероятности с алгебры на сигма-алгебру. Теорема Каратеодори.

Тема3. Условная вероятность. Независимость событий. Предельные теоремы в схеме Бернулли.

Условная вероятность. Независимость событий. Попарная независимость и независимость в совокупности. Пример С.Н. Бернуштейна. Вероятность произведения событий. Независимость алгебры и сигма-алгебр. Схема Бернулли как вероятностное пространство, описывающее независимые опыты. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Предельные теоремы в схеме Бернулли: локальная предельная теорема Муавра-Лапласа, интегральная теорема Муавра-Лапласа, теорема Пуассона. Обсуждение скорости сходимости и исследования различных вероятностей "успеха" в независимых испытаниях Бернулли. Область применения доказанных предельных теорем.

Тема4. Случайные величины и их распределения.

Случайные величины. Функции от случайных величин. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Распределение случайной величины. Типы распределений: дискретный, непрерывный, сингулярный. Функция плотности и ее свойства. Примеры распределений: Бернулли, биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное и др.

Тема5. Числовые характеристики случайных величин.

Математическое ожидание и его свойства для случаев дискретного и непрерывного распределений случайных величин. Дисперсия и ее свойства. Моменты.

Коэффициенты асимметрии и эксцесса. Квантили, медианы и моды. Примеры. Неравенство Чебышёва, правило "трёх сигм".

Задача регрессии. Условное математическое ожидание.

Тема6. Случайные векторы. Независимость случайных величин. Моментные характеристики случайных векторов.

Случайные векторы. Независимость случайных величин. Примеры случайных векторов. Многомерные распределения. Свойства совместных функции распределения и функции плотности. Критерий независимости случайных величин. Свойства независимых случайных величин. Свертка функций распределения и функции плотности.

Смешанные моменты второго порядка для случайных величин. Свойства ковариации и коэффициента корреляции. Ковариационная и корреляционная матрицы, их свойства. Многомерное нормальное распределение. Некоррелированность и независимость случайных величин и их соотношение. Сходимость полиномиального распределения к многомерному нормальному распределению.

Тема 7. Законы больших чисел Чебышёва. Закон больших чисел Я.Бернулли.

Предельные теоремы при минимальных условиях на случайные величины. Закон больших чисел Чебышёва. Сходимость частоты числа "успехов" в схеме Бернулли. Обобщение теорем. Следствия из предельных теорем. Философские аспекты предельных теорем в теории вероятностей, примеры применения законов больших чисел в различных областях знаний.

Тема 8. Ковариация случайных величин. Коэффициент корреляции.

Тема 9. Функции распределения вероятностей СВ. Плотность распределения вероятностей НСВ и ее свойства.

Тема 10. Нормальное распределение:

- а) числовые характеристики;
- б) вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины;
- в) правило трех сигм.

Тема 11. Понятие о теореме Ляпунова. Оценка отклонения теоретического распределения от нормального. Асимметрия и эксцесс.

Тема 12. Функция одного случайного аргумента и ее распределение. Математическое ожидание функции одного случайного аргумента.

Тема 13. Функция 2-х случайных аргументов. Устойчивость нормального распределения.

- а) Распределение «Хи-квадрат»;
- б) Распределение Стюдента.

Тема 14. Системы 2-х случайных величин:

- а) Закон распределения вероятностей дискретной СВ;
- б) функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства.

Тема 15. Вероятность попадания случайной точки в полуполосу, в прямоугольник.

Плотность совместного распределения вероятностей НСВ (двумерная плотность). Вероятностный смысл двумерной СВ.

Тема 16. Свойства двумерной плотности вероятности. Отыскания плотностей вероятности составляющих двумерной СВ.

Тема 17. Условные законы распределения составляющих системы дискретных СВ и НСВ. Условное

математическое ожидание.

Тема 18. Числовые характеристики систем двух СВ. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.

Тема 19. Нормальный закон распределения на плоскости. Линейная регрессия, линейная корреляция, нормальная корреляция.

Тема 20. Выборочный метод. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.

Тема 21. Статистические оценки параметров распределения. Выборочная средняя. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Устойчивость выборочных средних. Групповая и общая средняя. Выборочная дисперсия.

Тема 22. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном σ , для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном σ (альфа), для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения.

Тема 23. Метод наибольшего правдоподобия. Другие характеристики вариационного ряда.

Тема 24. Методы расчета сводных характеристик выборки:

- а) условные варианты;
- б) условные эмпирические моменты;
- в) метод произведений для вычисления выборочных средних и дисперсий.

Тема 25. Заключительная лекция по пройденному материалу.

5. Образовательные технологии.

В освоении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- лекции;
- практические (семинарские) занятия, дискуссии и обмен мнениями, разбор альтернативных ситуаций;
- индивидуальные консультации;
- коллоквиумы;
- контрольные работы;
- самостоятельная работа студентов с учебной литературой и первоисточниками, с Интернет ресурсами;
- задачи (примеры);
- контрольные опросы (промежуточный контроль), зачет и экзамен.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

План самостоятельной работы

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Рекомендуемая литература (Указывается номер из раздела 7)	Количество часов (должно соответствовать указанному в таблице 4.1)
5-6	Тема 1.2.-1.5	Подготовка к практическим занятиям по вопросам, предложенным преподавателем Контрольная работа Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	О: [1-3] Д: [1-3]	4 часа
8-9	Тема 1.6.-1.8.	Подготовка к практическим занятиям по вопросам, предложенным преподавателем Контрольная работа Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	О: [1-3] Д: [1-3]	4 часа

10-11	Тема 1.1-1.8	Подготовка к практическим занятиям по вопросам, предложенным преподавателем Подготовка к тестированию Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	О: [1-3] Д: [1-3]	4 часа
12-13	Тема 2.1-2.7	Подготовка к практическим занятиям по вопросам, предложенным преподавателем Самостоятельное решение практических заданий Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	О: [1-3] Д: [1-3]	4 часа
25-26	Тема 2.10-2.13	Подготовка к практическим занятиям по вопросам, предложенным преподавателем Самостоятельное решение практических заданий Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой	О: [1-3] Д: [1-3]	4 часа

27-28	Тема 2.14-2.17	<p>Подготовка к практическим занятиям по вопросам, предложенным преподавателем</p> <p>Самостоятельное решение практических заданий</p> <p>Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой</p>	<p>О: [1-3]</p> <p>Д: [1-3]</p>	4 часа
29-30	Тема 2.18-2.20	<p>Подготовка к практическим занятиям по вопросам, предложенным преподавателем</p> <p>Самостоятельное решение практических заданий</p> <p>Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой</p>	<p>О: [1-3]</p> <p>Д: [1-3]</p>	4 часа
31-32	Тема 2.21-2.22	<p>Подготовка к практическим занятиям по вопросам, предложенным преподавателем</p> <p>Самостоятельное решение практических заданий</p> <p>Подготовка к вопросам промежуточной аттестации,</p>	<p>О: [1-3]</p> <p>Д: [1-3]</p>	4 часа

		связанных с темой		
33-35	Тема 3.1-3.2	Подготовка к практическим занятиям по вопросам, предложенным преподавателем Самостоятельное решение практических заданий Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой		4 часа
36-39	Тема 3.3-3.5	Подготовка к практическим занятиям по вопросам, предложенным преподавателем Самостоятельное решение практических заданий Подготовка к вопросам промежуточной аттестации, связанных с темой		4 часа

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме зачета

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме зачета
«Зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы,

	все или большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Не зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамена

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме экзамена
«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине осуществляется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия.

Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их характер, учитывать специфику изучаемой учебной дисциплины, индивидуальные особенности обучающегося.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм:

1. самоконтроль и самооценка обучающегося;
2. контроль и оценка со стороны преподавателя.

Организация и руководство аудиторной самостоятельной работой

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Основными видами аудиторной работы самостоятельной работы являются:

- выполнение лабораторных и практических работ осуществляется на лабораторных и практических занятиях в соответствии с графиком учебного процесса. Для обеспечения самостоятельной работы преподавателями разрабатываются методические указания по выполнению лабораторной /практической работы.

Работа с литературой, другими источниками информации, в т.ч. электронными, может реализовываться на семинарских и практических занятиях. Данные источники информации могут быть представлены на бумажном и/или электронном носителях, в том числе, в сети Интернет.

Преподаватель формулирует цель работы с данным источником информации, определяет время на проработку документа и форму отчетности.

Само и взаимопроверка выполненных заданий чаще всего используется на семинарском, практическом и других видах занятий. Проблемная /ситуационная задача должна иметь четкую формулировку, к ней должны быть поставлены вопросы, ответы на которые необходимо найти и обосновать. Критерии оценки правильности решения проблемной/ситуационной задачи должны быть известны всем обучающимся.

Организация и руководство внеаудиторной работы

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу рекомендуется использовать дифференцированный подход к уровню подготовленности обучающегося. Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультацию с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, ориентировочного объема работы, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня литературы. В процессе консультации преподаватель предупреждает о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.

Для методического обеспечения и руководства самостоятельной работой в образовательном учреждении разрабатываются учебные пособия, методические рекомендации по самостоятельной подготовке к различным видам занятий с учетом специальности учебной дисциплины, особенностей контингента студентов, объема и содержания самостоятельной работы, форм контроля и т.п.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня подготовленности обучающихся.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:

- для овладения знаниями: чтения текста; составления плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочникам; учебно-исследовательская работа; использование аудио и видеозаписей, компьютерной техники и Интернет ресурсов и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции; повторная работа над учебным материалом; составление плана, тезисов ответа; составление таблиц, ребусов, кроссвордов, глоссария для систематизации учебного материала; изучение словарей, справочников; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста; подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка

рефератов, докладов; составление биографий, заданий в тестовой форме и др.

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; составление схем; решение ситуационных производственных задач; подготовка к деловым и ролевым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, подготовка презентаций, творческих проектов; подготовка курсовых и выпускных работ; опытно-экспериментальная работа; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности и др.

Для обеспечения внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине преподавателем разрабатывается перечень заданий для самостоятельной работы, который необходим для эффективного управления данным видом учебной деятельности обучающихся.

Преподаватель осуществляет управление самостоятельной работой, регулирует ее объем на одно учебное занятие и осуществляет контроль выполнения всеми студентами группы. Для удобства преподаватель может вести ведомость учета выполнения минимума заданий, необходимые для допуска к итоговой аттестации по дисциплине.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Студент самостоятельно определяет режим своей внеаудиторной работы и меру труда, затрачиваемого на овладение знаниями и умениями по каждой дисциплине, выполняет внеаудиторную работу по индивидуальному плану, в зависимости от собственной подготовки, бюджета времени и других условий.

Ежедневно студент должен уделять выполнению внеаудиторной самостоятельной работы в среднем не менее 3 часов.

При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы студент имеет право обращаться к преподавателю за консультацией с целью уточнения задания, формы контроля выполненного задания.

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Тест по дисциплине «ТВ и МС»

Вариант 1

Тема:Вероятности случайных событий	
Вопрос	Вопрос
1 Упорядоченное множество, отличающееся только	2. Упорядоченное подмножество из n элементов по m элементов,

<p>порядком элементов, называется</p> <p>a) перестановкой b) размещением c) сочетанием d) затрудняюсь ответить</p>	<p>отличающиеся друг от друга либо самими элементами либо порядком их расположения, называется ...</p> <p>a) сочетанием b) размещением c) перестановкой d) затрудняюсь ответить</p>
<p>3. ... из n элементов по m называется любое подмножество из m элементов, которые отличаются друг от друга, по крайней мере, одним элементом.</p> <p>a) перестановкой b) размещением c) сочетанием d) затрудняюсь ответить</p>	<p>4. Событие, которое обязательно произойдет, называется ...</p> <p>a) невозможным b) достоверным c) случайным d) затрудняюсь ответить</p>
<p>5. Событие называется ..., если оно не может произойти в результате данного испытания.</p> <p>a) случайным b) невозможным c) достоверным d) затрудняюсь ответить</p>	<p>6. Событие A и \bar{A} называется ..., если непоявление одного из них в результате данного испытания влечет появление другого.</p> <p>a) совместимыми b) несовместимыми c) противоположными d) затрудняюсь ответить</p>
<p>7. Число перестановок определяется формулой</p> <p>a) $P_n = n!$ b) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$ c) затрудняюсь ответить d) $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$</p>	<p>8. Число сочетаний определяется формулой</p> <p>a) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$ b) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$ c) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$ d) затрудняюсь ответить</p>
<p>9. Вероятность достоверного события равна</p> <p>a) >1 b) 1 c) 0 d) затрудняюсь ответить</p>	<p>10. Вероятность невозможного события равна</p> <p>a) >1 b) 1 c) 0 d) затрудняюсь ответить</p>
<p>11. Отношение числа испытаний, в которых событие появилось, к общему числу фактически произведенных испытаний называется</p> <p>a) классической вероятностью b) относительной частотой c) затрудняюсь ответить d) геометрической вероятностью</p>	<p>12. Вероятность появления события A определяется неравенством</p> <p>a) $0 < P(A) < 1$ b) $0 \leq P(A) \leq 1$ c) $0 < P(A) \leq 1$ d) затрудняюсь ответить</p>
<p>13. Сумма вероятностей противоположных событий равна</p> <p>a) 1 b) 0</p>	<p>14. Вероятность $P_A(B)$ называется</p> <p>a) классической вероятностью b) геометрической вероятностью</p>

<p>с) затрудняюсь ответить</p>	<p>с) условной вероятностью d) затрудняюсь ответить</p>
<p>15. Формула называется</p> $P(A) = P(H_1)P_{H_1}(A) + P(H_2)P_{H_2}(A) + \dots + P(H_n)P_{H_n}(A)$ <p>а) формулой полной вероятности b) формулой Байеса c) формулой Бернулли d) затрудняюсь ответить</p>	<p>16. Позволяет переоценить вероятность гипотез после того как становится известным результат испытания</p> <p>а) формула полной вероятности b) формула Байеса c) формула Бернулли d) затрудняюсь с ответом</p>
<p>17. Вероятность того, что в n испытаниях, в каждом из которых вероятность появления события A равна $P(0 \leq P \leq 1)$, событие наступит ровно m раз определяется по</p> <p>а) формуле Бернулли b) теореме Муавра-Лапласа c) интегральной теореме Лапласа</p>	<p>18. Формула Муавра–Лапласа применяется в случаях, когда</p> <p>а) n - велико b) n мало c) $n < 5$ d) затрудняюсь ответить</p>
<p>19. Функция $\varphi(x)$ в формуле Муавра – Лапласа</p> <p>а) четная b) нечетная c) затрудняюсь ответить</p>	<p>20. Вероятность p наступления события A в каждом испытании постоянна и отлична от 0 и 1, то вероятность определяется по</p> <p>а) формуле Бернулли b) интегральной теореме Лапласа c) локальной теореме Лапласа d) затрудняюсь ответить</p>
<p>21. $\Phi(x)$ в локальной теореме Лапласа</p> <p>а) четная b) нечетная c) затрудняюсь ответить</p>	<p>22. Вычислить P_4</p> <p>а) 4 b) 16 c) 24 d) затрудняюсь ответить</p>
<p>23. Вычислить A_6^4</p> <p>а) 24 b) 120 c) 360 d) затрудняюсь ответить</p>	<p>24. Отношение меры области, благоприятствующей появлению события, к мере всей области называется</p> <p>а) геометрической вероятностью b) классической вероятностью c) затрудняюсь ответить</p>

Эталон ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
a	b	b	b	b	b	d	c	b	c	b	b	a	c	a	b	a	a	a	c	b	c	c	a

Контрольная работа №1

1. Обед в университетской столовой состоит из трех блюд. Первое блюдо в меню может быть выбрано 5 способами, второе блюдо — 4, а третье блюдо — 3. Сколько дней студент может съедать новый обед, если любая комбинация блюд возможна, и один обед от другого должен отличаться хотя бы одним блюдом?
2. Пятеро гостей случайным образом рассаживаются за Столом, Сколькими способами можно их рассадить так, чтобы хотя бы 2 гостя поменялись местами {изменился порядок)?
3. Десять участников финала разыгрывают! одну золотую, одну серебряную и одну бронзовую медали. Сколькими способами эти награды могут быть распределены между спортсменами?
4. В полуфинальном забеге участвуют десять спортсменов, Три спортсмена» показавшие лучший результат, попадают в финал. Сколько существует различных троек финалистов?
5. Для автомобильных номеров используются 10 цифр и 28 букв. Каждый номер состоит из 3 букв и 4 цифр. Какое максимальное число машин может получить номера при такой системе нумерации?
6. В цветочном киоске продается 10 наименований цветов. Покупатель желает приобрести букет из 5 цветов. Сколько существует комбинаций таких букетов
7. Имеется шестизначная кодовая комбинация, состоящая из трех цифр 1, 3, 5, в которой цифра 1 встречается один раз, цифра 3 два раза и цифра 5 — три раза. Сколько существует комбинаций таких наборов?
8. Описать пространство элементарных событий следующего опыта — брошены две игральные кости.

9. Имеется колода тщательно перемешанных карт (36 листов). Наугад вытаскивается одна карта. Сколько в среднем надо провести опытов, чтобы этой картой был туз пиковый?
10. Рассмотрим игру в преферанс, когда старшие 32 карты карточной колоды случайным образом распределяются между тремя игроками, получающими по 10 карт, и «прикупом», куда кладут 2 карты. Какова вероятность того, что в прикупе окажутся 2 туза?
11. Предположим, что один из играющих имеет 5 старших карт одной масти (черви), исключая даму. При объявлении ранга игры участнику приходится учитывать возможность образования у одного из вистующих — противников — комбинации из трех оставшихся червей. Какова вероятность этого события?
12. В поступившей партии из 30 швейных машинок 10 машинок имеют внутренние дефекты. Какова вероятность того, что из партии в пять наудачу взятых машинок три окажутся бездефектными?

Контрольная работа №2

1. Найти вероятность того, что сумма двух случайно выбранных чисел от -1 до 1 больше нуля, а их произведение отрицательно.
2. Из промежутка $[0; 2]$ наудачу выбраны два числа x и y . Найти вероятность того, что эти числа удовлетворяют неравенству:

$$x^2 \leq 4y \leq 4x.$$

Контрольная работа №3

1. Бросаются две игральные кости. Какова вероятность появления хотя бы одной шестерки?
2. Подбрасываются 2 монеты. Найдите вероятность выпадения на обеих монетах герба.
3. Прибор, работающий в течение времени t , состоит из трех узлов, каждый из которых независимо от других может в течение времени t отказать. Отказ хотя бы одного узла приводит к отказу прибора. За время t вероятность безотказной работы узлов соответственно равна: 0,8; 0,9; 0,7. Какова надежность прибора (вероятность безотказной работы) за время t ?
4. Экзаменуемым по теории вероятностей было предложено 34 билета. Студент дважды извлекает по одному билету из предложенных (не возвращая их). Какова вероятность того, что студент сдаст экзамен, если он подготовил лишь 30 билетов и в первый раз вытянул «неудачный» билет?

5. Имеются три одинаковые урны. В первой урне находятся два белых и один черный шар. Во второй урне — три белых и один черный, а в третьей урне — два белых и два черных. Какова вероятность того, что некто подойдет и из произвольной урны извлечет белый шар?
6. Представим себе странника, идущего из некоторого пункта О и на разветвлении дорог выбирающего наугад один из возможных путей. Какова вероятность того, что странник из пункта О попадет в пункт А?

Контрольная работа № 4

1. Прибор может собираться из высококачественных деталей и из деталей обычного качества, 40 % приборов собирается из высококачественных деталей, и их надежность за время t равна 95 %. Приборы из обычных деталей за время t имеют надежность 0,7. Прибор испытан и за время t работал безотказно. Какова вероятность того, что он собран из высококачественных деталей?
2. В урне находятся три шара белого и черного цвета, причем распределение числа шаров по цветам неизвестно. В результате испытания из урны извлекли один шар. а) Сформулируйте гипотезы о содержимом урны до испытания и укажите их вероятности. б) Найдите вероятности гипотез после испытания, состоящего в извлечении из урны белого шара.
3. Три организации представили в налоговую инспекцию отчеты для выборочной проверки. Первая организация представила 15 отчетов, вторая — 10, третья — 25. Вероятности правильного оформления отчетов у этих организаций известны и соответственно равны: 0,9; 0,8 и 0,85. Наугад был выбран один отчет, и он оказался правильным, Какова вероятность того, что этот отчет принадлежит второй организации?

Контрольная работа по ТВМС

Вариант – 1.

1. В ящике имеется 50 одинаковых деталей, из них 5 окрашенных. Наудачу вынимают 2 детали. Найти вероятность того, что извлеченные 2 детали окажутся окрашенные.
2. На отрезке ОА длины L числовой оси ОХ наудачу нанесена точка В(х). Найти вероятность того, что отрезки ОВ и ВА имеют длину, большего 4/4.
3. Имеется собрание сочинений из 5 томов некоего автора. Все 5 томов расставляются на полке случайным образом. Какова вероятность того, тома располагаются в порядке 1,2,3,4,5 или 5,4,3,2,1?
4. Полная колода карт (52 листа) делится на 2 равные пачки случайным образом. Найти вероятность случайных событий:
 - а) в каждой из пачек окажется по 2 туза;
 - б) в первой из пачек не будет ни одного туза, а в другой все 4;
 - в) в другой из пачек будет один туз, а в другой 3.
5. Вероятность того, что расход электроэнергии в течение 1 суток не повысит норму = 75%. Найти вероятность того, что в ближайшие 6 суток расход электроэнергии в течение 4 суток не повысит нормы.
6. Среди 50 изделий 20 окрашенных. Найти вероятность того, что среди на удачу извлеченных 5 изделий окажется равно 3 окрашенных.
7. Случайная величина X заданна законом распределения. Найти математическое ожидание MX ; дисперсию DX ; среднеквадратическое отклонение σ_x ; вероятности $P(x < 0)$; $P(x > 0)$; $P(-1 < x < 3)$; $X = 2x - 3$.
Найти MY , DY , σ_y .

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

8. Производится 10 независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события равна 0,6. Найти дисперсию случайной величины X – числа появлений события в этих испытаниях.
9. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq -1 \\ x/4 + 1/4, & \text{при } -1 < x \leq 3 \\ 1, & \text{при } x > 3 \end{cases}$$

Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, принадлежащее интервалу (0;2) $P(0 < x < 2)$.

10. Найти MX , DX случайной непрерывной величины X, заданной функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0 \\ x, & \text{при } 0 < x \leq 1 \\ 1, & \text{при } x > 1 \end{cases}$$

Вариант – 2.

1. Участники жеребьевки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого наудачу извлеченного жетона не содержит цифры 5.

2. Внутри эллипса $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$ расположен круг $x^2 + y^2 = 9$. Найти вероятность попадания точки в кольцо, ограниченное эллипсом и кругом.

3. В урне 30 шаров: 10 красных, 5 синих и 15 белых.

а) Наугад выбрали 1 шар. Найти вероятность появления не белого шара.

б) Наугад выбрали 2 шара. Найти вероятность того, что оба шара не белые.

4. На 5 карточках написаны цифры 1,2,3,4,5. Две из них одна за другой вынимается. Найти вероятность того, что

а) число на второй карточке больше чем на 1-й;

б) оба числа будут нечетными;

в) оба числа четные.

5. Найти вероятность того, что событие А наступит ровно 80 раз в 400 испытаниях, если вероятность появления события А в каждом испытании равна 0,2.

6. Из орудия производителя стрельба по цели до первого попадания. Вероятность попадания в цель $p=0,6$. Найти вероятность того, что попадание произойдет при 3-м выстреле.

7. Случайная величина X заданна законом распределения. Найти математическое ожидание MX ; дисперсию DX ; среднеквадратическое отклонение σ_x ; вероятности $P(x < 0)$; $P(x > 0)$; $P(-1 < x < 3)$; $X = 2x - 3$.

Найти MY , DY ,

x_i	-3	0	1	4	5
p_i	0,2	0,2	0,5	0,1	0,4

8. Случайная величина X может принимать 2 возможных значения: x_1 с вероятностью 0,7, причем $x_2 > x_1$. Найти x_1, x_2 , если $M(x)=2,7$ и $D(x)=0,21$.

9. Случайная дискретная величина X задана таблицей распределения:

x	1	4	8
p	0,3	0,1	0,6

Найти функцию распределения и начертить ее график.

10. Найти MX, DX случайной непрерывной вероятности X , распределенной равномерно в интервале $(1;3)$.

Вариант – 3.

1. Восемь различных книг расставляются наудачу на одной полке. Найти вероятность того, что 2 определенные книги окажутся поставленные рядом.

2. Биатлонист стреляет в круг радиуса 10 см. В этот круг биатлонист попадает с вероятностью 1. Попадание в любую точку круга равновероятно. Внутри круга радиуса 10 см. находится круг радиуса 2 см. Какова вероятность того, что биатлонист попадет в меньший круг.

3. Стрелок стреляет по линии разделенной на 3 области. Вероятность попадания в 1 область равна 0,45, во вторую – 0,35. Найти вероятность попадания того, что стрелок при одном выстреле попадет либо в первую, либо во вторую область.

4. 10 человек случайным образом усаживаются за круглый стол. Найти вероятность того, что фиксированных лица окажутся рядом.

5. Вероятность поражения линии стрелком при одном выстреле = 0,75. Найти вероятность того, что при 10 выстрелах стрелок поразит мишень 8 раз.

6. Среднее число вызовов, поступающих на АТС в одну минуту равно 2. Найти вероятность того, что за 5 минут поступит:

а) 2 вызова;

б) менее 2-х вызовов;

в) не менее 2-х вызовов.

7. Случайная величина X заданна законом распределения. Найти математическое ожидание MX ; дисперсию DX ; среднеквадратическое отклонение σ_x ; вероятности $P(x<0)$; $P(x>0)$; $P(-1<x<3)$; $X=2x-3$.

Найти MY, DY ,

x_i	3	5	2
p_i	0,1	0,6	0,3

8. Найти дисперсию случайной величины X – числа появлений события в 100 независимых испытаниях, в каждом из которых вероятность поступления события равна 0,7.

9. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -1 \\ x/3 + \frac{1}{3} & \text{при } -1 < x \leq 2 \\ 1 & \text{при } x > 2 \end{cases}$$

10. Случайная величина X распределена по нормальному закону.

Вариант – 4.

1. Какова вероятность максимального выигрыша в лотерее «5 из 36»?

2. На плоскости даны 2 окружности, радиус которых 5 и 10 см соответственно. Найти вероятность того, что точка, брошенная наудачу в большой круг, попадает в кольцо, образованное данными окружностями. Предполагается, что вероятность попадания точки в плоскую фигуру пропорциональна площади этой фигуры и не зависит от ее расположения относительно большого круга.

3. В партии из 10 деталей 8 стандартных. Найти вероятность того, что среди наудачу извлеченных 2 деталей есть хотя бы 1 стандартная.

4. Уходя из квартиры, N гостей имеющих одинаковые номера обуви, надевают обувь в темноте. Каждый из них может отличить правую от левой, но не может отличить свою от чужой. Найти вероятности след. событий:

а) каждый гость наденет свою обувь;

б) каждый гость наденет пару обуви, относящуюся к одной паре (может быть и не свои).

5. Вероятность того, что деталь не прошла проверку ОТК, равна 0,2. Найти вероятность того, что среди 400 случайно отобранных деталей окажется непроверенных от 70 до 100 деталей.

6. Завод отправил на базу 5000 доброкачественных изделий. Вероятность того, что в пути изделие повредится равно 0,0002. Найти вероятность того, что на базу придут 3 негодных изделия.

7. Случайная величина X заданна законом распределения. Найти математическое ожидание MX ; дисперсию DX ; среднеквадратическое отклонение σ_x ; вероятности $P(x < 0)$; $P(x > 0)$; $P(-1 < x < 3)$; $X = 2x - 3$.

Найти MY , DY ,

x_i	5	2	4	7	9
p_i	0,6	0,1	0,3	0,8	0,2

8. Дисперсия каждой из 9 одинаково распределенных взаимно независимых случ. величин равна 36. Найти дисперсию среднего арифметического этих величин.

9. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2 \\ \frac{x}{2} - 1 & \text{при } 2 < x \leq 4 \\ 1 & \text{при } x > 4 \end{cases}$$

Найти вероятность того, что в результате испытание X имеет значение, заключенное в интервале $(2,3)$.

10. Случ. величина X распределена по нормальному закону. $M(x)=20$ и $\sigma(x)=10$. Найти вероятность того, что отклонение по абсолютной величине будет меньше 3.

Вариант – 5.

1. В мешке 10 кубиков – 6 белых и 4 красных. Извлекаются 4 кубика. Какова вероятность того, что они все белые? Какова вероятность того, что они все красные?

2. Дан квадрат со стороной 12 см. Вероятность появления событий A в данном квадрате равна 1. Внутри квадрата находится круг радиуса 2 см. Найти вероятность появления события A в круге.

3. У сборщика имеется 3 конусных и 7 эллиптических валиков. Сборщик взял 1 валик, а затем второй. Найти вероятность того, что первый из взятых валиков – конусный, а второй – эллиптический.

4. 32 буквы русского алфавита написаны на карточках разрезной азбуки. Пять карточек вынимаются наудачу одна за другой и укладываются на стол в порядке появления. Найти вероятность того, что получится слово «конец».

5. В цехе 6 моторов. Для каждого мотора вероятность того, что он в данный момент включен = 0,8. Найти вероятность того, что в данный момент:

а) включено 4 мотора;

б) включены все моторы;

в) выключены все моторы.

6. Монета брошена 2 раза. Написать в виде таблицы закон распределения случ. величины X – числа выпадений «герба».

7. Случайная величина X заданна законом распределения. Найти математическое ожидание MX ; дисперсию DX ; среднеквадратическое отклонение σ_x ; вероятности $P(x < 0)$; $P(x > 0)$; $P(-1 < x < 3)$; $X = 2x - 3$.

Найти MY , DY ,

x_i	6	3	1
p_i	0,2	0,3	0,5

8. Испытывается устройство, состоящее из 4-х независимо работающих приборов. Вероятности отказа приборов таковы: $p_1 = 0,3$, $p_2 = 0,4$, $p_3 = 0,5$, $p_4 = 0,6$. Найти математическое ожидание и дисперсию числа отказавших приборов.

9. Случайная дискретная величина X задана законом распределения

x	2	6	10
p	0,5	0,4	0,1

Построить график функции распределения этой величины.

10. Найти плотность распределения линейной функции $Y = 3x + 1$, если аргумент распределении нормально, $M(X) = 2$ и $\sigma(X) = 0,5$.

Вариант – 6.

1. Монета брошена 2 раза. Какова вероятность того, что хотя бы 1 раз выпадет «орел»? Какова вероятность того, что 2 раза выпадет «орел» (решка)?

2. В ящике имеется 50 одинаковых деталей, из них 5 окрашенных. Наудачу вынимают 2 детали. Найти вероятность того, что извлеченные 2 детали окажутся окрашенные.

3. Найти вероятность совместного поражения цели 2-мя орудиями, если вероятность поражения цели первым орудием (событие A) = 0,8, а вторым (событие B) = 0,7.

4. Из колоды карт (52 карты) вынимаются 4 карты. Найти вероятность того, что все эти 4 карты будут разных мастей.

5. Найти вероятность того, что событие А в 5-ти независимых испытаниях появится ровно 3 раза, если вероятность появления события А в каждом из испытаний = 0,3.

6. В денежной лотерее выпущено 100 билетов. Разыгрывается 1 выигрыш в 50 руб. и 10 выигрышей по 1руб. Найти закон распределения случ. величины X – стоимости возможного выигрыша для владельца 1-го лотерейного билета.

7. Случайная величина X заданна законом распределения. Найти математическое ожидание MX; дисперсию DX; среднеквадратическое отклонение σ_x ; вероятности $P(x < 0)$; $P(x > 0)$; $P(-1 < x < 3)$; $X = 2x - 3$.

Найти MY, DY,

x_i	0	1	2	3
p_i	0,216	0,432	0,288	0,064

8. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что

$$|X - M(x)| < 0,1 \quad \text{если} \quad D(x) = 0,001$$

9. Случайная величина задана плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -\frac{\pi}{2} \\ \frac{1}{\pi} \cos \frac{\pi}{2} x & \text{при } -\frac{\pi}{2} < x \leq \frac{\pi}{2} \\ 0 & \text{при } x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

Найти коэффициент а.

10. Найти M(x) и D(x) непрерывной случ. вел.-X, если ее плотность распределения:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\pi \sqrt{1-x^2}} & \text{при } -1 < x < 1 \\ 0 & \text{при остальных значениях} \end{cases}$$

1. Библиотечка состоит из разных 10 книг. 5 книг стоят по 4 руб. каждая, 3 книги – по 1 руб. и 2 книги – по 3 руб. Найти вероятность того, что взятые наудачу 2 книги стоят 5 руб.

2. Внутри эллипса $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$ расположен круг $x^2 + y^2 = 9$. Найти вероятность попадания точки в кольцо, ограниченное эллипсом и кругом.

3. Найти вероятность совместного появления герба (решки) при одном бросании 2-х минут.

4. При включении зажигания двигатель начинает с вероятностью

$p = 0,7$.

1) найти вероятность того, что двигатель начинает работать при втором включении зажигания;

2) найти вероятность того, что для ввода двигателя в работу придется включить зажигание не более 2-х раз.

5. Событие В появится в случае, если событие А появится не менее 2х раз. Найти вероятность того, что наступит событие В, если будет произведено 6 независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события $A=0,2$.

6. Возможные значения случайной величины таковы: $x_1 = 2$; $x_2 = 5$; $x_3 = 8$. Известны вероятности первых двух значений: $p = 0,4$; $p = 0,15$.

Найти p_3 .

7. Случайная величина X заданна законом распределения. Найти математическое ожидание MX ; дисперсию DX ; среднеквадратическое отклонение σ_x ; вероятности $P(x < 0)$; $P(x > 0)$; $P(-1 < x < 3)$; $X = 2x - 3$.

Найти MY , DY ,

x_i	2	3	5
p_i	0,1	0,6	0,3

8. Дано: $P(|x - M(x)| < \varepsilon) \geq 0,9$; $D(x) = 0,004$. Используя неравенство Чебышева, найти ε .

9. Случайная величина задана плотностью распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -0 \\ \sin x & \text{при } 0 < x \leq \pi \\ 2 & \text{при } \pi < x \leq 2\pi \\ 0 & \text{при } x > 2\pi \end{cases}$$

Найти: а) функцию распределения;

б) вероятность того, что в результате испытание случ. величины предмет значение, заключенное в интервале $\left(0, \frac{\pi}{4}\right)$.

10. Найти математ. ожидание $M(x)$ и дисперсию $D(x)$ непрерывной случ. вел. X , если ее плотность распределение:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2l}, & \text{при } a-l \leq x \leq a+l \\ 0, & \text{при всех остальных значениях.} \end{cases}$$

Вариант – 8.

1. В урне 50 лотерейных билетов. Из них 10 выигрышных. Какова вероятность того, что первый вынутый билет из урны окажется выигрышным?

2. Биатлонист стреляет в круг радиуса 10 см. В этот круг биатлонист попадает с вероятностью 1. Попадание в любую точку круга равновероятно. Внутри круга радиуса 10 см. находится круг радиуса 2 см. Какова вероятность того, что биатлонист попадет в меньший круг.

3. Имеется 3 ящика, содержащих по 10 деталей. В 1-м ящике – 8 стандартных деталей; во 2-м ящике – 7 стандартных деталей; в 3-м ящике – 9 стандартных деталей. Из каждого ящика наугад вынимают по 2 детали. Найти вероятность того, что:

1) все 6 детали окажутся стандартными;

2) 3 стандартными и 3 нестандартными;

3) все не стандартные.

4. 3 студента сдают экзамен. Вероятность сдать экзамен для 1-го студента = $\frac{1}{4}$; для 2-го = $\frac{1}{3}$; для 3-го = $\frac{3}{4}$. Найти вероятность того, что:

а) все 3 студента сдадут экзамен;

б) 2 студента сдадут, а 1й не сдаст;

в) все 3 студента не сдадут экзамен.

5. Найти приближенно вероятность того, что при 400 испытывавших событие наступит ровно 104 раза, если вероятность его появления в каждом испытании = 0,2.

6. Составить закон распределения вероятностей числа появлений события А в трех независимых испытаниях, если вероятность появления событие в каждом испытании равна 0,6.

7. Случайная величина X заданна законом распределения. Найти математическое ожидание MX ; дисперсию DX ; среднеквадратическое отклонение σ_x ; вероятности $P(x < 0)$; $P(x > 0)$; $P(-1 < x < 3)$; $X = 2x - 3$.

Найти MY , DY ,

x_i	1	2	5
p_i	0,3	0,5	0,2

8. Найти математическое ожидание числа лотерейных билетов, на которое выпадут выигрыш, если приобретено 20 билетов, причем вероятность выигрыша по 1-му билету = 0,3.

9. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ x & \text{при } 0 < x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$$

10. Случ. величина X распределена нормально. $M(x) = 6$; $\sigma(x) = 2$. Найти вероятность того, что в результате испытание X примет значение, заключенное в интервале (4; 8).

Вариант – 9.

1. В ящике 10 прямоугольных шаров с номерами от 1 до 10. Вынули 1 шар. Какова вероятность того, что номер вынутого шара не превышает 10?

2. На плоскости даны 2 окружности, радиус которых 5 и 10 см соответственно. Найти вероятность того, что точка, брошенная наудачу в большой круг, попадает в кольцо, образованное данными окружностями. Предполагается, что вероятность попадания точки в плоскую фигуру пропорциональна площади этой фигуры и не зависит от ее расположения относительно большого круга.

3. Вероятность того, что при 1м выстреле стрелок попадает в цель равна 0,4. Сколько выстрелов должен произвести стрелок, чтобы с вероятностью не менее 0,9 он попал в цель хотя бы 1 раз.

4. Подбрасывают монету 2 раза:

а) найти вероятность того, что 2 раза выпадет герб;

б) найти вероятность того, что хотя бы 1 раз выпадет герб.

5. Вероятность поражения мишени стрелок при одном выстреле = 0,75. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена:

а) не менее 70 и не более 80 раз;

б) не более 70 раз.

6. В партии из 12 деталей имеется 8 стандартных. Найти вероятность того, что среди 5 взятых наугад деталей окажется 3 стандартных.

7. Случайная величина X задана законом распределения. Найти математическое ожидание MX ; дисперсию DX ; среднеквадратическое отклонение σ_x ; вероятности $P(x < 0)$; $P(x > 0)$; $P(-1 < x < 3)$; $X = 2x - 3$.

Найти MY , DY ,

x_i	-1	1	2	3
p_i	0,48	0,01	0,09	0,42

8. Вероятность попадания в цель при стрельбе из орудия $p = 0,6$. Найти математическое ожидание общего числа попаданий, если будет произведено 10 выстрелов.

9. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x = 0 \\ \frac{(1 - \cos x)}{2} & \text{при } 0 < x \leq \pi \\ 1 & \text{при } x > \pi \end{cases}$$

Найти плотность распределения.

10. Случ. величина X (дискретная) задана законом распределения:

а)

x	1	2	3
p	0,2	0,1	0,7

б)

x	-1	1	2
p	0,1	0,2	0,7

Найти закон распределения случ. величины $Y = X^4$.

Вариант – 10.

1. В лотерее 1000 билетов. Из них 500 выигрышные и 500 невыигрышные. Куплено 2 билета. Найти вероятность того, что оба билета выигрышные?
2. Дан квадрат со стороной 12 см. Вероятность появления событий А в данном квадрате равна 1. Внутри квадрата находится круг радиуса 2 см. Найти вероятность появления события А в круге.
3. В студии телевидения 3 камеры. Для каждой камеры вероятность того, что она включена в данный момент равна $p = 0,6$. Найти вероятность того, что в данный момент включена хотя бы одна камера. (событие А).
4. На 4х карточках написаны следующие буквы Л, О, Т, О. Карточки перемешали и разложили в ряд. Найти вероятность того, что получилось слово «лото»?
5. Монету бросают 6 раз. Найти вероятность того, что герб выпадет:
 - а) не менее 2х раз;
 - б) менее 2х раз.
6. Найти среднее число опечаток на странице рукописи, если вероятность того, что страница рукописи содержит хотя бы 1 опечатку = 0,95. Предполагается, что число опечаток распределено по закону Пуассона.
7. Случайная величина X задана законом распределения. Найти математическое ожидание MX ; дисперсию DX ; среднеквадратическое отклонение σ_x ; вероятности $P(x < 0)$; $P(x > 0)$; $P(-1 < x < 3)$; $X = 2x - 3$.

Найти MY , DY ,

x_i	-1	1	2	3
p_i	0,19	0,51	0,25	0,05

8. Дискретные независимые случайные величины X и Y заданы законами распределения:

а)

x	1	2
p	0,2	0,8

б)

x	0,5	1
p	0,3	0,7

Найти математическое ожидание величины X, Y двумя способами:

- а) составив закон распределения;

б) используя свойства МХ.

9. Плотность распределения случ. величины X задана:

$$f(x) = \frac{a}{x^2 + 1}$$

Найти постоянный параметр a .

10. Случ. величина распределена нормально. $\sigma(x) = 0,4$. Найти вероятность того, что отклонение случ. величины от ее математического ожидания по абсолютной величине будет меньше 0,3.

Вопросы к зачету:

1. Случайные явления.
2. Статистический подход к понятию вероятности.
3. Классическая вероятность.
4. Геометрическая вероятность.
5. Парадокс де Мере.
6. Элементы комбинаторики: правило суммы и произведения; размещения, сочетания с повторением и без повторения, перестановки.
7. Схема случайного выбора с возвращением и без возвращения. Примеры.
8. Элементарные и случайные события.
9. Определения невозможного, достоверного событий, сумм, произведения, разности событий, противоположного события.
10. Понятие алгебры и сигма-алгебры событий.
11. Алгебраические операции над событиями.
12. Дискретные и непрерывные вероятностные пространства. Примеры соответствующих пространств.
13. Понятие измеримого пространства.
14. Дополнительная аксиома непрерывности.
15. Аксиоматика Колмогорова.
16. Доказательство теоремы об эквивалентности аксиомы непрерывности (плюс конечной аддитивности) и аксиомы сигма-аддитивности.
17. Свойства вероятности. Продолжение вероятности с алгебры на сигма-алгебру. Теорема Каратеодори.
18. Условная вероятность. Независимость событий.
19. Парная независимость и независимость в совокупности. Пример С.Н. Бернштейна.
20. Вероятность произведения событий.
21. Независимость алгебр и сигма-алгебр.
22. Схема Бернулли как вероятностное пространство, описывающее независимые опыты.
23. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
24. Предельные теоремы в схеме Бернулли: локальная предельная теорема Муавра-Лапласа, интегральная теорема Муавра-Лапласа, теорема Пуассона.
25. Обсуждение скорости сходимости и исследование различных вероятностей "успеха" в независимых испытаниях Бернулли.
26. Область применения доказанных предельных теорем.
27. Функции от случайных величин. Функция распределения случайной величины и ее свойства.

28. Распределение случайной величины. Типы распределений: дискретный, непрерывный, сингулярный.
29. Функция плотности и ее свойства. Примеры распределений: Бернулли, биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное и др.
30. Математическое ожидание и его свойства для случаев дискретного и непрерывного распределений случайных величин.
31. Дисперсия и ее свойства. Моменты.
32. Коэффициенты асимметрии и эксцесса.
33. Квантили, медианы и моды. Примеры. Неравенство Чебышёва, правило "трёх сигм".
34. Задача регрессии. Условное математическое ожидание.
35. Случайные векторы. Независимость случайных величин. Примеры случайных векторов.
36. Многомерные распределения.
37. Свойства совместных функции распределения и функции плотности.
38. Критерий независимости случайных величин.
39. Свойства независимых случайных величин.
40. Свертка функций распределения и функций плотности.
41. Смешанные моменты второго порядка для случайных величин.
42. Свойства ковариации и коэффициента корреляции.
43. Ковариационная и корреляционная матрицы, их свойства.
44. Многомерное нормальное распределение.
45. Некоррелированность и независимость случайных величин их соотношение.
46. Сходимость полиномиального распределения к многомерному нормальному распределению.
47. Предельные теоремы при минимальных условиях на случайные величины.
48. Закон больших чисел Чебышёва.
49. Сходимость частоты числа "успехов" в схеме Бернулли. Обобщение теорем.
50. Следствия из предельных теорем.
51. Философские аспекты предельных теорем в теории вероятностей, примеры применения законов больших чисел в различных областях знаний.
52. Ковариация случайных величин. Коэффициент корреляции.
53. Функции распределения вероятностей СВ.
54. Плотность распределения вероятностей НСВ и ее свойства.
55. Нормальное распределение: а) числовые характеристики; б) вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины; в) правило трех сигм.
56. Понятие о теореме Ляпунова.
57. Оценка отклонения теоретического распределения от нормального.
58. Функция одного случайного аргумента и ее распределение.
59. Математическое ожидание функции одного случайного аргумента.
60. Функция 2-х случайных аргументов. Устойчивость нормального распределения: а) Распределение «Хи-квадрат»; б) Распределение Стюдента.
61. Системы 2-х случайных величин: а) Закон распределения вероятностей дискретной СВ; б) функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства.
62. Плотность совместного распределения вероятностей НСВ (двумерная плотность).
63. Вероятностный смысл двумерной СВ.
64. Свойства двумерной плотности вероятности.
65. Отыскания плотностей вероятности составляющих двумерной СВ.
66. Условные законы распределения составляющих системы дискретных СВ и НСВ.
67. Условное математическое ожидание.
68. Числовые характеристики систем двух СВ.
69. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.
70. Нормальный закон распределения на плоскости.

71. Линейная регрессия, линейная корреляция, нормальная корреляция.
72. Выборочный метод. Задачи математической статистики.
73. Генеральная и выборочная совокупность. Способы отбора.
74. Статистическое распределение выборки.
75. Эмпирическая функция распределения.
76. Полигон и гистограмма.
77. Статистические оценки параметров распределения. Выборочная средняя.
78. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Устойчивость выборочных средних.
79. Групповая и общая средняя. Выборочная дисперсия.
80. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном σ , для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном σ (альфа), для оценки среднего квадратичного отклонения нормального распределения.
81. Метод наибольшего правдоподобия. Другие характеристики вариационного ряда.
82. Методы расчета сводных характеристик выборки: а) условные варианты; б) условные эмпирические моменты; в) метод произведений для вычисления выборочных средних и дисперсий.

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Аудиторная контрольная работа (проверка и оценка)	Раздел 1. Тема 1.2 – 1.5.	УК-1, ОПК-1
		Раздел 2. Тема 1.6. – 1.8.	
		Раздел 3. Тема 2.10-2.13.	
		Раздел 4. Тема 2.14-2.16.	
		Раздел 5. Тема 2.17-2.19.	
		Раздел 6. Тема 2.10-2.13.	
		Раздел 7. Тема 2.14-2.16.	
		Раздел 8. Тема 2.17-2.19.	
2.	Тестирование. Подготовка к тестированию. (оценка результатов)	Раздел 1. Тема 1.1.- 1.8.	УК-1, ОПК-1
		Раздел 2. Тема 2.20-2.22.	

		Раздел 3. Тема 3.4-3.5.	
3.	Самостоятельное решение практических заданий (аудиторная)	Раздел 2. Тема 2.1.- 2.7. Раздел 3. Тема 3.1-3.2. Раздел 3. Тема 3.6.-3.7.	УК-1, ОПК-1
4.	Зачет	Раздел 1. Тема 1.1.- 2.9. Раздел 2. Тема 2.10-2.22. Раздел 3 . Тема 3.1-3.5.	УК-1, ОПК-1

Таблица 6.1

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме зачета

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме зачета
«Зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Не зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) «ТВМС».

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ИнГУ.
2. Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).
3. Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов. Компьютерный класс.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) «ТВМС».

К основной (обязательной) литературе относятся учебники, учебные пособия, учебно-методическая литература и монографии, изучение которых является обязательным для овладения знаниями в полном объеме по дисциплине в соответствии с данной программой. К основной, прежде всего, относится литература, имеющая гриф Министерства образования и науки Российской Федерации или Учебно-методического объединения, рекомендующих издание к использованию в учебном процессе. В списке основной литературы указывается не более пяти источников, имеющих в достаточном количестве в фонде библиотеки. Если доступна электронная версия учебников, учебных пособий и т.д., следует указать для них режим доступа.

К дополнительной относится литература, рекомендуемая бакалаврам, магистрам для самостоятельного изучения при выполнении курсового проекта (работы), учебной научно-исследовательской работы, при написании рефератов, для подготовки к семинарам, практическим занятиям, лабораторным работам и другим учебным занятиям, а также для углубления и расширения знаний по данной дисциплине.

Все источники в основной и дополнительной литературе даются с полными библиографическими описаниями в соответствии с российским или западным стандартами оформления.

Основная литература:

1. Шилова З.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / З.В. Шилова, О.И. Широв. — Электрон.текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015. — 158 с. — 978-5-906-17262-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33863.html>
2. Балдин К.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. — Электрон.текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2014. — 473 с. — 978-5-394-02108-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4444.html>

3. Логинов В.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : лекции для студентов, обучающихся по специальности 080100.62 (Экономика) / В.А. Логинов. — Электрон.текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2013. — 188 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46854.html>

Дополнительная литература

1. Колемаев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник для вузов / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. — Электрон.текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. — 352 с. — 5-238-00560-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8599.html>
2. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Гулай [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013. — 257 с. — 2227- 8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47360.html>
3. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Мхитарян [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — М. : Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013. — 336 с. — 978-5-4257-0106-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17047.html>

Интернет-ресурсы

1. e-Library.ru [Электронный ресурс]: Научная электронная библиотека. — URL: <http://elibrary.ru/> (дата обращения 11.05.2018).
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. — URL: <http://cyberleninka.ru/> (дата обращения 11.05.2018).
3. Портал психологических изданий PsyJournals.ru <http://psyjournals.ru/index.shtml>
4. Электронный психологический журнал «Психологические исследования» <http://psystudy.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php> (дата обращения 11.07.2018). — Доступ к системе согласно правилам ЭБС и договором университета с ЭБС.
6. Электронно-библиотечная система IPRbooks[Электронный ресурс]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/> (дата обращения 11.07.2018). — Доступ к системе согласно правилам ЭБС и договором университета с ЭБС.
7. Федеральный портал <http://edu.ru>
8. Электронные каталоги Научной библиотеки ДГУ <http://elib.dgu.ru>

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "

1.

Программное обеспечение:

1. Microsoft Excel
2. Microsoft Word
3. Microsoft PowerPoint

Материально-техническое обеспечение

В организации учебного процесса необходимыми являются средства, обеспечивающие, аудиовизуальное восприятие учебного материала (специализированное демонстрационное оборудование):

1. Доска и мел (или более современные аналогии)
2. компьютерные и мультимедийные технологии
3. микрофон и соответствующие установки (для работы в больших аудиториях с многочисленными группами студентов)

Рабочая программа дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (3++) по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» СЕНТЯБРЯ 2017 г. № 926.

Программу составили: д.т.н., профессор Агиева М.Т.

Программа одобрена на заседании кафедры
«Информационные системы и технологии»

Протокол № 6 от «3» марта 2025г.

Программа одобрена Учебно-методическим советом факультета

Протокол № 7 от «13» марта 2025г.

Сведения об утверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой

Приложение

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01 Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы технологии

Направленность (профиль подготовки)

Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная, очно-заочная, заочная

Магас, 2025г.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме зачета

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме зачета
«Зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Не зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамена

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме экзамена
«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине осуществляется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его

непосредственного участия.

Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их характер, учитывать специфику изучаемой учебной дисциплины, индивидуальные особенности обучающегося.

Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм:

1. самоконтроль и самооценка обучающегося;
2. контроль и оценка со стороны преподавателя.

Организация и руководство аудиторной самостоятельной работы

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Основными видами аудиторной работы самостоятельной работы являются:

- выполнение лабораторных и практических работ осуществляется на лабораторных и практических занятиях в соответствии с графиком учебного процесса. Для обеспечения самостоятельной работы преподавателями разрабатываются методические указания по выполнению лабораторной /практической работы.

Работа с литературой, другими источниками информации, в том числе электронными, может реализовываться на семинарских и практических занятиях. Данные источники информации могут быть представлены на бумажном и/или электронном носителях, в том числе, в сети Интернет.

Преподаватель формулирует цель работы с данным и источником информации, определяет время на проработку документа и форму отчетности.

Само и взаимопроверка выполненных заданий чаще всего используется на семинарском, практическом и других видах занятий. Проблемная /ситуационная задача должна иметь четкую формулировку, к ней должны быть поставлены вопросы, ответы на которые необходимо найти и обосновать. Критерии оценки правильности решения проблемной/ситуационной задачи должны быть известны всем обучающимся.

Организация и руководство внеаудиторной работы

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу рекомендуется использовать дифференцированный подход к уровню подготовленности обучающегося. Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультацию с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, ориентировочного объема работы, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня литературы. В процессе консультации преподаватель предупреждает о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.

Для методического обеспечения и руководства самостоятельной работой в образовательном учреждении разрабатываются учебные пособия, методические рекомендации по самостоятельной подготовке к различным видам занятий с учетом специальности учебной дисциплины, особенностей контингента студентов, объема и содержания самостоятельной работы, форм контроля и т.п.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня подготовленности обучающихся.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:

- для овладения знаниями: чтения текста; составления плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочником; учебно-исследовательская работа; использование аудио и видеозаписей, компьютерной техники и Интернет ресурсов и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции; повторная работа над учебным материалом; составление плана, тезисов ответа; составление таблиц, ребусов, кроссвордов, глоссария для систематизации учебного материала; изучение словарей, справочников; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста; подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка

рефератов, докладов; составление биографий, заданий в тестовой форме и др.

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; составление схем; решение ситуационных производственных задач; подготовка к деловым и ролевым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, подготовка презентаций, творческих проектов; подготовка курсовых и выпускных работ; опытно-экспериментальная работа; проектирование и моделирование

разных видов и компонентов профессиональной деятельности и др.

Для обеспечения внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине преподавателем разрабатывается перечень заданий для самостоятельной работы, который необходим для эффективного управления данным видом учебной деятельности обучающихся.

Преподаватель осуществляет управление самостоятельной работой, регулирует ее объем на одно учебное занятие и осуществляет контроль выполнения всеми студентами группы. Для удобства преподаватель может вести ведомость учета выполнения минимума заданий, необходимы для допуска к итоговой аттестации по дисциплине.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Студент самостоятельно определяет режим своей внеаудиторной работы и меру труда, затрачиваемого на овладение знаниями и умениями по каждой дисциплине, выполняет внеаудиторную работу по индивидуальному плану, в зависимости от собственной подготовки, бюджета времени и других условий.

Ежедневно студент должен уделять выполнению внеаудиторной самостоятельной работы в среднем не менее 3 часов.

При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы студент имеет право обращаться к преподавателю за консультацией с целью уточнения задания, формы контроля выполненного задания.

Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Вести конспект лекций. Лекции ведутся в отдельной общей тетради, рекомендуется оставлять место для заметок, например, в виде полей. Знание основного материала предыдущих лекций, включая знание основных определений и ключевых теорем. Рекомендуется выделять в тексте ключевые слова, определения, леммы и теоремы.
Практические занятия	В ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, лекции. Внимательно слушать и конспектировать базовые примеры, разбираемые преподавателем. Задавать уточняющие вопросы в ходе решения базовых задач преподавателем. При решении домашних заданий периодически возвращаться к разобранным на практических занятиях задачам. Своевременно и полностью решать задачи на самостоятельную работу. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Задавать вопросы в тех местах решения задач, вызвавших затруднение при самостоятельной работе. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа ведется в той же тетради, что и практические занятия. Самостоятельная работа - это отдельный блок, который выделяется заголовком, например, "Домашнее задание". Рекомендуется прорабатывать материал непосредственно после практических занятий. При решении задач и примеров рекомендуется их выполнение по образцу из практического занятия. Своевременно и полностью решать задачи на самостоятельную работу. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Задавать вопросы в тех местах решения задач, вызвавших затруднение при самостоятельной работе. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы.

Экзамен	Подготовка к экзамену или зачету ведется на основе курса лекций или рекомендованной литературы. Необходимо знание и понимание всех понятий, определений, утверждений, лемм и теорем. Необходимо умение формулировать теоремы в форме непротиворечивых логических конструкций. Желательной уметь строить и приводить примеры к соответствующим определениям и утверждениям. Необходимо знание доказательства теорем и остальных утверждений.
---------	---

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контрольная работа №1

1. Обед в университетской столовой состоит из трех блюд. Первое блюдо в меню может быть выбрано 5 способами, второе блюдо — 4, а третье блюдо — 3. Сколько дней студент может съедать новый обед, если любая комбинация блюд возможна, и один обед от другого должен отличаться хотя бы одним блюдом?
2. Пятеро гостей случайным образом рассаживаются за Столом, Сколькими способами можно их рассадить так, чтобы хотя бы 2 гостя поменялись местами {изменился порядок)?
3. Десять участников финала разыгрывают! одну золотую, одну серебряную и одну бронзовую медали. Сколькими способами эти награды могут быть распределены между спортсменами?
4. В полуфинальном забеге участвуют десять спортсменов, Три спортсмена» показавшие лучший результат, попадают в финал. Сколько существует различных троек финалистов?
5. Для автомобильных номеров используются 10 цифр и 28 букв. Каждый номер состоит из 3 букв и 4 цифр. Какое максимальное число машин может получить номера при такой системе нумерации?
6. В цветочном киоске продается 10 наименований цветов. Покупатель желает приобрести букет из 5 цветов. Сколько существует комбинаций таких букетов
7. Имеется шестизначная кодовая комбинация, состоящая из трех цифр 1, 3, 5, в которой цифра 1 встречается один раз, цифра 3 два раза и цифра 5 — три раза. Сколько существует комбинаций таких наборов?
8. Описать пространство элементарных событий следующего опыта — брошены две игральные кости.
9. Имеется колода тщательно перемешанных карт (36 листов). Наугад вытаскивается одна

карта. Сколько в среднем надо провести опытов, чтобы этой картой был тузиковый?

10. Рассмотрим игру в преферанс, когда старшие 32 карты карточной колоды случайным образом распределяются между тремя игроками, получающими по 10 карт, и «прикупом», куда кладут 2 карты. Какова вероятность того, что в прикупе окажутся 2 туза?
11. Предположим, что один из играющих имеет 5 старших карт одной масти (черви), исключая даму. При объявлении ранга игры участнику приходится учитывать возможность образования у одного из вистующих — противников — комбинации из трех оставшихся червей. Какова вероятность этого события?
12. В поступившей партии из 30 швейных машинок 10 машинок имеют внутренние дефекты. Какова вероятность того, что из партии в пять наудачу взятых машинок три окажутся бездефектными?

Контрольная работа №2

1. Найти вероятность того, что сумма двух случайно выбранных чисел от -1 до 1 больше нуля, а их произведение отрицательно.
2. Из промежутка $[0; 2]$ наудачу выбраны два числа x и y . Найти вероятность того, что эти числа удовлетворяют неравенству:

$$x^2 \leq 4y \leq 4x.$$

Контрольная работа №3

1. Бросаются две игральные кости. Какова вероятность появления хотя бы одной шестерки?
2. Подбрасываются 2 монеты. Найдите вероятность выпадения на обеих монетах герба.
3. Прибор, работающий в течение времени t , состоит из трех узлов, каждый из которых независимо от других может в течение времени t отказать. Отказ хотя бы одного узла приводит к отказу прибора. За время t вероятность безотказной работы узлов соответственно равна: 0,8; 0,9; 0,7. Какова надежность прибора (вероятность безотказной работы) за время t ?
4. Экзаменуемым по теории вероятностей было предложено 34 билета. Студент дважды извлекает по одному билету из предложенных (не возвращая их). Какова вероятность того, что студент сдаст экзамен, если он подготовил лишь 30 билетов и в первый раз вытянул «неудачный» билет?
5. Имеются три одинаковые урны. В первой урне находятся два белых и один черный шар. Во второй урне — три белых и один черный, а в третьей урне — два белых и два черных.

Какова вероятность того, что некто подойдет и из произвольной урны извлечет белый шар?

6. Представим себе странника, идущего из некоторого пункта O и на разветвлении дорог выбирающего наугад один из возможных путей. Какова вероятность того, что странник из пункта O попадет в пункт A ?

Контрольная работа № 4

1. Прибор может собираться из высококачественных деталей и из деталей обычного качества, 40 % приборов собирается из высококачественных деталей, и их надежность за время t равна 95 %. Приборы из обычных деталей за время t имеют надежность 0,7. Прибор испытан и за время t работал безотказно. Какова вероятность того, что он собран из высококачественных деталей?
2. В урне находятся три шара белого и черного цвета, причем распределение числа шаров по цветам неизвестно. В результате испытания из урны извлекли один шар. а) Сформулируйте гипотезы о содержимом урны до испытания и укажите их вероятности. б) Найдите вероятности гипотез после испытания, состоящего в извлечении из урны белого шара.
3. Три организации представили в налоговую инспекцию отчеты для выборочной проверки. Первая организация представила 15 отчетов, вторая — 10, третья — 25. Вероятности правильного оформления отчетов у этих организаций известны и соответственно равны: 0,9; 0,8 и 0,85. Наугад был выбран один отчет, и он оказался правильным, Какова вероятность того, что этот отчет принадлежит второй организации?

Вопросы к зачёту:

1. Случайные явления.
2. Статистический подход к понятию вероятности.
3. Классическая вероятность.
4. Геометрическая вероятность.
5. Парадокс де Мере.
6. Элементы комбинаторики: правило суммы и произведения; размещения, сочетания с повторением и без повторения, перестановки.
7. Схема случайного выбора с возвращением и без возвращения. Примеры.
8. Элементарные и случайные события.
9. Определения невозможного, достоверного событий, сумм, произведения, разности событий, противоположного события.
10. Понятие алгебры и сигма-алгебры событий.
11. Алгебраические операции над событиями.
12. Дискретные и непрерывные вероятностные пространства. Примеры соответствующих пространств.
13. Понятие измеримого пространства.
14. Дополнительная аксиома непрерывности.
15. Аксиоматика Колмогорова.
16. Доказательство теоремы об эквивалентности аксиомы непрерывности (плюс конечной аддитивности) и аксиомы сигма-аддитивности.
17. Свойства вероятности. Продолжение вероятности с алгебры на сигма-алгебру. Теорема Каратеодори.
18. Условная вероятность. Независимость событий.

19. Попарная независимость и независимость в совокупности. Пример С.Н.Бернштейна.
20. Вероятность произведения событий.
21. Независимость алгебр и сигма-алгебр.
22. Схема Бернулли как вероятностное пространство, описывающее независимые опыты.
23. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
24. Предельные теоремы в схеме Бернулли: локальная предельная теорема Муавра-Лапласа, интегральная теорема Муавра-Лапласа, теорема Пуассона.
25. Обсуждение скорости сходимости и исследование различных вероятностей "успеха" в независимых испытаниях Бернулли.
26. Область применения доказанных предельных теорем.
27. Функции от случайных величин. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
28. Распределение случайной величины. Типы распределений: дискретный, непрерывный, сингулярный.
29. Функция плотности и ее свойства. Примеры распределений: Бернулли, биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное и др.
30. Математическое ожидание и его свойства для случаев дискретного и непрерывного распределений случайных величин.
31. Дисперсия и ее свойства. Моменты.
32. Коэффициенты асимметрии и эксцесса.
33. Квантили, медианы и моды. Примеры. Неравенство Чебышёва, правило "трёх сигм".
34. Задача регрессии. Условное математическое ожидание.
35. Случайные векторы. Независимость случайных величин. Примеры случайных векторов.
36. Многомерные распределения.
37. Свойства совместных функции распределения и функции плотности.
38. Критерий независимости случайных величин.
39. Свойства независимых случайных величин.
40. Свертка функций распределения и функций плотности.
41. Смешанные моменты второго порядка для случайных величин.

Вопросы к экзамену:

42. Случайные явления.
43. Статистический подход к понятию вероятности.
44. Классическая вероятность.
45. Геометрическая вероятность.
46. Парадокс де Мере.
47. Элементы комбинаторики: правило суммы и произведения; размещения, сочетания с повторением и без повторения, перестановки.
48. Схема случайного выбора с возвращением и без возвращения. Примеры.
49. Элементарные и случайные события.
50. Определения невозможного, достоверного событий, сумм, произведения, разности событий, противоположного события.
51. Понятие алгебры и сигма-алгебры событий.
52. Алгебраические операции над событиями.
53. Дискретные и непрерывные вероятностные пространства. Примеры соответствующих пространств.
54. Понятие измеримого пространства.
55. Дополнительная аксиома непрерывности.

56. Аксиоматика Колмогорова.
57. Доказательство теоремы об эквивалентности аксиомы непрерывности (плюс конечной аддитивности) и аксиомы сигма-аддитивности.
58. Свойства вероятности. Продолжение вероятности с алгебры на сигма-алгебру. Теорема Каратеодори.
59. Условная вероятность. Независимость событий.
60. Парная независимость и независимость в совокупности. Пример С.Н. Бернштейна.
61. Вероятность произведения событий.
62. Независимость алгебр и сигма-алгебр.
63. Схема Бернулли как вероятностное пространство, описывающее независимые опыты.
64. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
65. Предельные теоремы в схеме Бернулли: локальная предельная теорема Муавра-Лапласа, интегральная теорема Муавра-Лапласа, теорема Пуассона.
66. Обсуждение скорости сходимости и исследование различных вероятностей "успеха" в независимых испытаниях Бернулли.
67. Область применения доказанных предельных теорем.
68. Функции от случайных величин. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
69. Распределение случайной величины. Типы распределений: дискретный, непрерывный, сингулярный.
70. Функция плотности и ее свойства. Примеры распределений: Бернулли, биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное и др.
71. Математическое ожидание и его свойства для случаев дискретного и непрерывного распределений случайных величин.
72. Дисперсия и ее свойства. Моменты.
73. Коэффициенты асимметрии и эксцесса.
74. Квантили, медианы и моды. Примеры. Неравенство Чебышёва, правило "трёх сигм".
75. Задача регрессии. Условное математическое ожидание.
76. Случайные векторы. Независимость случайных величин. Примеры случайных векторов.
77. Многомерные распределения.
78. Свойства совместных функции распределения и функции плотности.
79. Критерий независимости случайных величин.
80. Свойства независимых случайных величин.
81. Свертка функций распределения и функций плотности.
82. Смешанные моменты второго порядка для случайных величин.
83. Свойства ковариации и коэффициента корреляции.
84. Ковариационная и корреляционная матрицы, их свойства.
85. Многомерное нормальное распределение.
86. Некоррелированность и независимость случайных величин их соотношение.
87. Сходимость полиномиального распределения к многомерному нормальному распределению.
88. Предельные теоремы при минимальных условиях на случайные величины.
89. Закон больших чисел Чебышёва.
90. Сходимость частоты числа "успехов" в схеме Бернулли. Обобщение теорем.
91. Следствия из предельных теорем.
92. Философские аспекты предельных теорем в теории вероятностей, примеры применения законов больших чисел в различных областях знаний.
93. Ковариация случайных величин. Коэффициент корреляции.
94. Функции распределения вероятностей СВ.
95. Плотность распределения вероятностей НСВ и ее свойства.

96. Нормальное распределение: а) числовые характеристики; б) вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины; в) правило трехсигм.
97. Понятие о теореме Ляпунова.
98. Оценка отклонения теоретического распределения от нормального.
99. Функция одного случайного аргумента и ее распределение.
100. Математическое ожидание функции одного случайного аргумента.
101. Функция 2-х случайных аргументов. Устойчивость нормального распределения: а) Распределение «Хи-квадрат»; б) Распределение Стьюдента.
102. Системы 2-х случайных величин: а) Закон распределения вероятностей дискретной СВ; б) функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства.
103. Плотность совместного распределения вероятностей НСВ (двумерная плотность).
104. Вероятностный смысл двумерной СВ.
105. Свойства двумерной плотности вероятности.
106. Отыскания плотностей вероятности составляющих двумерной СВ.
107. Условные законы распределения составляющих системы дискретных СВ и НСВ.
108. Условное математическое ожидание.
109. Числовые характеристики систем двух СВ.
110. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.
111. Нормальный закон распределения на плоскости.
112. Линейная регрессия, линейная корреляция, нормальная корреляция.
113. Выборочный метод. Задачи математической статистики.
114. Генеральная и выборочная совокупность. Способы отбора.
115. Статистическое распределение выборки.
116. Эмпирическая функция распределения.
117. Полигон и гистограмма.
118. Статистические оценки параметров распределения. Выборочная средняя.
119. Оценка генеральной средней по выборочной средней.
Устойчивость выборочных средних.
120. Групповая и общая средняя. Выборочная дисперсия.
121. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном σ , для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном σ (альфа), для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения.
122. Метод наибольшего правдоподобия. Другие характеристики вариационного ряда.
123. Методы расчета сводных характеристик выборки: а) условные варианты; б) условные эмпирические моменты; в) метод произведений для вычисления выборочных средних и дисперсий.