

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мурманский арктический государственный университет»
(ФГБОУ ВО «МАГУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика

**программы подготовки специалистов среднего звена
09.02.07 Информационные системы и программирование**

УТВЕРЖДЕНО

Директор Колледжа ФГБОУ ВО «МАГУ»



/ Козлова Н.В./
Ф.И.О.

Мурманск

2019

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ. ЕН.03. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

1. АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины ЕН.03. «Теория вероятностей и математическая статистика» является частью основной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 09.02.03 Программирование в компьютерных системах и разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС), утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 июля 2014 года № 804.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина ЕН.03. «Теория вероятностей и математическая статистика» включена в математический и общий естественнонаучный учебный цикл образовательной программы и изучается на 2 курсе.

Данная дисциплина относится к обязательным дисциплинам математического и общего естественнонаучного учебного цикла.

Для освоения данной дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, которые они получили в процессе изучения дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» в объеме требований федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Изучение дисциплины ЕН.03. «Теория вероятностей и математическая статистика» предшествует изучению следующих профессиональных модулей:

ПМ.01. Разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем;

ПМ.02. Разработка и администрирование баз данных;

ПМ.03. Участие в интеграции программных модулей.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Целью изучения дисциплины является приобретение знаний и умений для подготовки к освоению видов профессиональной деятельности, а также формирование общих компетенций в соответствии с требованиями ФГОС по специальности.

Формулировка ПК, ОК	Знать	Уметь
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Основы дифференциального и интегрального исчисления	Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости
ОК 04.	Основы теории комплексных чисел	Применять методы дифференциального и интегрального исчисления Решать дифференциальные уравнения

Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.		Пользоваться понятиями теории комплексных чисел
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;		
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.		
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.		

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	106
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	82
В том числе	
Теоретическое обучение	60
Практические занятия	22
Самостоятельная работа обучающегося	10
Консультации	4
Промежуточная аттестация в форме экзамена	10

Активные и интерактивные формы реализуются в виде решения кейс-заданий (внеаудиторная работа) и их обсуждения на практическом занятии (аудиторная работа).

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа				Всего контактных часов	СР	
		ЛК	ПР		ЛБ		Часов	и из них в активных и интерактивных формах
			Часов	и из них в активных и интерактивных формах				
1	Раздел 1. Элементы комбинаторики.	4	2			6	2	
2	Раздел 2. Элементы теории вероятностей.	12	4			16	8	
3	Раздел 3. Схема повторных испытаний.	6	2			8	4	2
4	Раздел 4. Случайные величины.	14	4			18	9	2
5	Раздел 5. Математическая статистика.	12	4			16	8	2
6	Раздел 6. Основы теории графов.	12	6	2		18	9	
	Экзамен	-	-		-	-	-	
	Всего	60	22	2		82	40	6

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Уровень освоения ¹
Раздел 1. Элементы комбинаторики.		
Тема 1.1. Комбинаторика.	Содержание учебного материала	
	1 Предмет теории вероятностей. Основные формулы комбинаторики.	3
	2 Сочетания, размещения, перестановки.	3
	Практические занятия	
	1 Применение комбинаторики при решении задач.	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений. Создание мультимедийных презентаций.	
Раздел 2. Элементы теории вероятностей.		
Тема 2.1. Случайные события. Алгебра событий.	Содержание учебного материала	
	1 Случайные события. Виды случайных событий. Алгебра событий.	3
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений.	
Тема 2.2.	Содержание учебного материала	

¹ Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.		Уровень освоения	
Вероятность события.	1	Понятие частоты события. Классическое определение вероятности.	3	
	2	Геометрические вероятности.	3	
	Практические занятия			
	1	Примеры непосредственного вычисления вероятностей.		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений. Выполнение заданий с привлечением информационных технологий.			
Тема 2.3. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	Содержание учебного материала		3	
	1	Теоремы сложения вероятностей для несовместных и совместных событий. Условная вероятность. Теоремы умножения для зависимых и независимых событий.		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений. Создание мультимедийных презентаций.			
Тема 2.4. Формула полной вероятности и формула Байеса.	Содержание учебного материала			
	1	Формула полной вероятности.		2
	2	Формула Байеса.		2
	Практические занятия			
	1	Нахождение вероятностей событий.		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений. Создание мультимедийных презентаций.			
Раздел 3. Схема повторных испытаний.				
Тема 3.1. Схема повторных испытаний.	Содержание учебного материала			
	1	Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.		3
	2	Наивероятнейшее число появлений событий.		3
	3	Локальная и интегральная теоремы Лапласа.		2
	Практические занятия			
	1	Вычисление вероятности по формуле Бернулли.		
Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений. Создание мультимедийных презентаций. Выполнение заданий с привлечением информационных технологий.				
Раздел 4. Случайные величины.				
Тема 4.1. Случайные величины (СВ). Закон распределения СВ.	Содержание учебного материала		3	
	1	Понятие случайной величины. Виды СВ. Закон и функция распределения СВ.		
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение заданий с привлечением информационных технологий.			
Тема 4.2. Числовые характеристики случайных величин.	Содержание учебного материала			
	1	Математическое ожидание, свойства $M(X)$.		3
	2	Дисперсия, свойства $D(X)$.		3
	Практические занятия			
1	Нахождение основных числовых характеристик случайных величин.			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Уровень освоения
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений. Выполнение заданий с привлечением информационных технологий.	
Тема 4.3. Дискретные распределения.	Содержание учебного материала	
	1 Основные законы распределения дискретных СВ. Биноминальное распределение.	2
	2 Геометрическое распределение. Распределение Пуассона.	2
	Практические занятия	
	1 Нахождение основных характеристик дискретных распределений.	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений. Создание мультимедийных презентаций.	
Тема 4.4. Непрерывные распределения.	Содержание учебного материала	
	1 Непрерывные распределения: равномерное и экспоненциальное распределения.	2
	2 Нормальный закон распределения.	2
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений.	
Раздел 5. Математическая статистика.		
Тема 5.1. Задачи математической статистики. Выборки.	Содержание учебного материала	
	1 Предмет математической статистики. Основные типы задач математической статистики. Выборка. Вариационный и статистический ряд.	2
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение заданий с привлечением информационных технологий.	
Тема 5.2. Дискретный и интервальный ряды распределения. Полигон и гистограмма.	Содержание учебного материала	
	1 Дискретный и интервальный ряды распределения. Полигон и гистограмма.	3
	2 Кумулятивный ряд. Кумулянта и огива.	3
	Практические занятия	
	1 Решение задач на построение полигонов и гистограмм на основании статистического распределения выборки.	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений. Выполнение заданий с привлечением информационных технологий.	
Тема 5.3. Числовые характеристики выборки.	Содержание учебного материала	
	1 Числовые характеристики дискретного ряда распределения.	3
	2 Числовые характеристики интервального ряда распределения: мода и медиана.	3
	3 Числовые характеристики интервального ряда распределения: среднее арифметическое и дисперсия.	2
	Практические занятия	
	1 Решение задач на нахождение числовых характеристик выборки.	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Уровень освоения
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений. Выполнение заданий с привлечением информационных технологий.	
Раздел 6. Основы теории графов.		
Тема 6.1. Элементы теории множеств.	Содержание учебного материала	
	1 Элементы теории множеств: операции над множествами, отношение, отображение.	3
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений.	
Тема 6.2. Основные термины и теоремы теории графов.	Содержание учебного материала	
	1 Основные термины и теоремы теории графов: геометрическое представление графов, составляющие графов.	2
	2 Операции над графами.	2
	Практические занятия	
	1 Решение задач на построение неориентированных графов.	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений. Создание мультимедийных презентаций.	
Тема 6.3. Характеристики графа.	Содержание учебного материала	
	1 Маршруты, цепи, циклы. Метрические характеристики графа. Выявление маршрутов с заданным количеством ребер.	3
	Практические занятия	
	1 Выявление маршрутов с заданным количеством ребер.	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений. Выполнение заданий с привлечением информационных технологий.	
Тема 6.4. Нахождение минимальных и максимальных путей на орграфах.	Содержание учебного материала	
	1 Нахождение кратчайших путей.	2
	2 Алгоритм нахождения максимального пути.	2
	Практические занятия	
	1 Нахождение минимальных и максимальных путей на орграфах.	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений. Выполнение заданий с привлечением информационных технологий.	

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1. Общие сведения

1.	Специальность	09.02.03 Программирование в компьютерных системах
2.	Форма обучения	очная
3.	Дисциплина	ЕН.03. Теория вероятностей и математическая статистика
4.	Форма аттестации по учебной дисциплине	экзамен

3.2. Перечень формируемых знаний, умений и компетенций

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1 - 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.4 ПК 3.4	У.1 Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач. У.2 Пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач. У.3 Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа.	3.1 Основные понятия комбинаторики. 3.2 Основы теории вероятностей и математической статистики. 3.3 Основные понятия теории графов.

3.3. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Раздел Тема	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы	Результаты обучения: умения, знания		Форма проверки
		Знания	Умения	
1	2	3	4	5
Раздел 1. Элементы комбинаторики. Тема 1.1. Комбинаторика.	ОК 1 – 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.4 ПК 3.4	3.1 Основные понятия комбинаторики.	У.1 Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач.	Фронтальный и индивидуальный опрос Самостоятельная работа Практическая работа № 1
Раздел 2. Элементы теории вероятностей. Тема 2.1. Случайные события. Алгебра событий. Тема 2.2. Вероятность события. Тема 2.3. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Тема 2.4. Формула полной вероятности и	ОК 1 – 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.4 ПК 3.4	3.1 Основные понятия комбинаторики. 3.2 Основы теории вероятностей и математической статистики.	У.1 Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач.	Фронтальный и индивидуальный опрос Тест Самостоятельная работа Практическая работа № 2 Практическая работа № 3 Контрольная работа

Раздел Тема	Коды компетенций, формирования	Результаты обучения: умения, знания		Форма проверки
		Знания	Умения	
1	2	3	4	5
формула Байеса.				
Раздел 3. Схема повторных испытаний. Тема 3.1. Схема повторных испытаний.	ОК 1 – 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.4 ПК 3.4	3.1 Основные понятия комбинаторики. 3.2 Основы теории вероятностей и математической статистики.	У.1 Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач.	Фронтальный и индивидуальный опрос Самостоятельная работа Практическая работа № 4
Раздел 4. Случайные величины. Тема 4.1. Случайные величины (СВ). Закон распределения СВ. Тема 4.2. Числовые характеристики случайных величин. Тема 4.3. Дискретные распределения. Тема 4.4. Непрерывные распределения.	ОК 1 – 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.4 ПК 3.4	3.1 Основные понятия комбинаторики. 3.2 Основы теории вероятностей и математической статистики.	У.1 Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач.	Фронтальный и индивидуальный опрос Самостоятельная работа Практическая работа № 5 Практическая работа № 6 Контрольная работа
Раздел 5. Математическая статистика. Тема 5.1. Задачи математической статистики. Выборки. Тема 5.2. Дискретный и интервальный ряды распределения. Полигон и гистограмма. Тема 5.3. Числовые характеристики выборки.	ОК 1 – 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.4 ПК 3.4	3.2 Основы теории вероятностей и математической статистики.	У.1 Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач. У.2 Пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач. У.3 Применять современные пакеты прикладных	Фронтальный и индивидуальный опрос Тест Самостоятельная работа Практическая работа № 7 Практическая работа № 8 Контрольная работа

Раздел Тема	Коды компетенций, формирования	Результаты обучения: умения, знания		Форма проверки
		Знания	Умения	
1	2	3	4	5
			программ многомерного статистического анализа.	
Раздел 6. Основы теории графов. Тема 6.1. Элементы теории множеств. Тема 6.2. Основные термины и теоремы теории графов. Тема 6.3. Характеристики графа. Тема 6.4. Нахождение минимальных и максимальных путей на орграфах.	ОК 1 – 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 2.4 ПК 3.4	3.3 Основные понятия теории графов.	У.1 Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач.	Фронтальный и индивидуальный опрос Тест Самостоятельная работа Практическая работа № 9 Практическая работа № 10 Практическая работа № 11
<i>Промежуточный контроль - экзамен</i>				Экзамен (компьютерное тестирование)

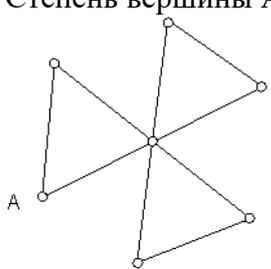
3.4. Порядок и условия организации промежуточной аттестации по дисциплине

- 1) Форма проведения аттестации - экзамен в форме компьютерного тестирования.
- 2) Требования к студенту по допуску к промежуточной аттестации: сдача всех практических работ.
- 3) Количество вариантов заданий: случайный выбор 14 вопросов из базы тестовых вопросов.
- 4) Время выполнения задания: 40 минут.
- 5) Оборудование: тестирование проводится в компьютерном классе.
- 6) Литература для студентов, использование которой разрешено на экзамене (зачете): не предусмотрено.

Типовые задания для экзамена.

№ пп	Вопросы	№ отв	Варианты ответов
1.	Если комбинации из n элементов по m отличаются либо составом элементов, либо порядком их расположения (либо и тем и другим), то такие комбинации называют ...	а	размещениями
		б	перестановками
		в	сочетаниями
		г	группами

2.	Отношение меры области, благоприятствующей появлению события А к мере всей области, называется ...	а	полной вероятностью										
		б	вероятностью события										
		в	статистической вероятностью										
		г	геометрической вероятностью										
3.	В партии из 4000 семян гороха 50 семян не взошли. Какова вероятность появления невсхожих семян?	а	0,05										
		б	0,0125										
		в	0,5										
		г	0,1										
4.	В урне 10 шаров: 5 черных и 3 красных и 2 белых. Вынули 2 шара, какова вероятность того, что оба шара черные?	а	1/5										
		б	2/9										
		в	1/25										
		г	1/2										
5.	В магазин поступила новая продукция с трех предприятий. Процентный состав этой продукции следующий: 20% - продукция первого предприятия, 30% - продукция второго предприятия, 50% - продукция третьего предприятия; далее, 10% продукции первого предприятия высшего сорта, на втором предприятии - 5% и на третьем - 20% продукции высшего сорта. Найти вероятность того, что случайно купленная новая продукция окажется высшего сорта.	а	0,27										
		б	0,135										
		в	0,235										
		г	0,865										
6.	В четырех попытках разыгрываются некоторые предметы. Вероятность выигрыша в каждой попытке известна и равна 0,5. Какова вероятность выигрыша ровно трех предметов?	а	0,25										
		б	0,5										
		в	1,5										
		г	0,125										
7.	Случайная величина, которая принимает конечное или бесконечное счетное множество значений, называется...	а	непрерывной										
		б	счетной										
		в	бесконечной										
		г	дискретной										
8.	Дисперсия случайной величины, заданной законом распределения <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td>X</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>0,3</td> <td>0,5</td> <td>0,2</td> </tr> </table> , равна ...	X	0	2	5	P	0,3	0,5	0,2	а	11		
		X	0	2	5								
		P	0,3	0,5	0,2								
		б	2										
в	3												
г	7												
9.	Стрелок произвел 100 выстрелов по мишени. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,8. Найти математическое ожидание числа попаданий.	а	80										
		б	8										
		в	0,08										
		г	8,8										
10.	Значение признака, относительно которого статистическая совокупность делится на две равные по объему части, называется ...	а	модой										
		б	медианой										
		в	выборочной средней										
		г	выборкой										
11.	Выборочное среднее для вариационного ряда <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td>x_i</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> </table> равно ...	x_i	2	3	4	5	n_i	5	1	3	1	а	10
		x_i	2	3	4	5							
		n_i	5	1	3	1							
		б	3										
в	14												
г	30												

12.	Даны множества $A = \{x x \in Z; 1 < x < 4\}$ и $B = \{x x \in Z; 3 < x < 6\}$ Тогда не верным будет утверждение ...	а	$A \cap B = \emptyset$
		б	$A \cup B = \{2,3,4,5\}$
		в	$A \setminus B = \{2,3\}$
		г	$\bar{A} \cup \bar{B} = \{1,2,3,4,5,6\}$
13.	Вершину, не принадлежащую ни одному ребру, называют	а	изолированной
		б	висячей
		в	отдельной
		г	одиночной
14.	Степень вершины А равна ... 	а	3
		б	2
		в	0
		г	1

ШКАЛА соответствия числа правильных ответов на тестовые вопросы оценкам по пятибалльной шкале

Процент результативности (правильных ответов)	Количество правильных ответов теста	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
		балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	13 - 14	5	отлично
75 ÷ 89	11 - 12	4	хорошо
60 ÷ 74	9 - 10	3	удовлетворительно
менее 60	0 - 8	2	неудовлетворительно

3.5. Типовые контрольные задания и методические материалы для текущего и промежуточного контроля

Примеры кейс-заданий:

Кейс-задание 1

Брак при производстве некоторого изделия вследствие дефекта D составляет 11%, а вследствие дефекта E – 12%. Процент годной продукции составляет 86%.

Пусть p – вероятность того, что случайно взятое изделие будет признано бракованным как вследствие дефекта D, так и вследствие дефекта E

а) Тогда значение $100p$ равно...

б) Вероятность того, что среди продукции, забракованной вследствие дефекта D, окажется и продукция, забракованная вследствие дефекта E, равна...

в) Установите соответствие между объемом N произведенной продукции и наиболее вероятным количеством изделий, бракованных только вследствие дефекта D:

- 1) $N=100$
- 2) $N=200$
- 3) $N=500$

Кейс-задание 2

Подзадача 1

Курсовая стоимость ценной бумаги равна 1000 рублей. Она может в течение недели подорожать на 3 % с вероятностью 0,7 или подешеветь на 3 % с вероятностью 0,3. Предполагается, что еженедельные изменения цен независимы. Прошло две недели.

Установите соответствие между случайными событиями и вероятностями этих событий.

1. Курс ценной бумаги упадет 2. Курс ценной бумаги вырастет 3. Курс ценной бумаги не изменится

1 0,51 2 0,49 3 0 0,21 0,09

Подзадача 2

Максимально возможный курс ценной бумаги будет принадлежать интервалам (в руб.) ...

Подзадача 3

Математическое ожидание курсовой стоимости ценной бумаги будет равно ...

Кейс-задание 3

Собрать сведения (информацию) о финансово-хозяйственной деятельности организации (производящей продукцию, оказывающей услуги или выполняющей работы) из разных источников (финансовой отчетности, СМИ, из Интернета, органов статистики и т.д.), обработать данные.

Типовые задания для фронтального и индивидуального опроса
по теме «Элементы комбинаторики»

1. Какие соединения называются размещениями?
2. Выпишите формулу для числа размещений из n элементов по m .
3. Какие соединения называются перестановками?
4. Выпишите формулу для числа перестановок из n элементов.
5. Какие соединения называются сочетаниями?
6. Выпишите формулу для числа сочетаний из n элементов по m .
7. Факториал – это ...

Критерии оценки устного ответа:

При оценке обучающегося следует учитывать:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «5» ставится, если обучающийся

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой,
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

Оценка «4» ставится, если ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «3» ставится, в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Оценка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

Типовые задания для теста по теме «Элементы комбинаторики».

№	Задание	№ ответа	Варианты ответа
1	У жителей планеты ХО в алфавите три буквы: А, О, Х. Слова состоят не более чем из трех букв (буква в слове может повторяться). Какое наибольшее количество слов может быть в словаре жителей этой планеты?	А	3
		Б	27
		В	39
		Г	30
2	Сколько трехзначных чисел существует, в записи которых встречаются только цифры 8 и 9.	А	6
		Б	8
		В	12
		Г	10
3	Сколько четырехзначных чисел, в которых нет одинаковых цифр, можно составить из цифр: 0, 2, 4, 6, 8?	А	96
		Б	120
		В	144
		Г	48
4	Курьер должен разнести пакеты в 7 различных учреждений. Сколько маршрутов может он выбрать?	А	49
		Б	5040
		В	7
		Г	7^7
5	В оперном театре 10 певцов и 8 певиц, а в опере по замыслу композитора 5 мужских и 3 женских партии. Сколько существует различных певческих составов для спектакля?	А	252
		Б	308
		В	3136
		Г	14122
6	У Антона 6 друзей. Он может пригласить в гости одного или нескольких из них. Определите общее число возможных вариантов.	А	63
		Б	6
		В	162000
		Г	64
7	«Проказница Мартышка, Осел, Козел и косолапый Мишка затеяли играть квартет». Сколькими способами они могут выгнать одного, не имеющего слуха, и потом сыграть на каких-то 3 из выбранных 5 инструментов из 12 данных?	А	24
		Б	792
		В	120
		Г	40
8		А	11088

	Вычислите $\frac{11!}{5! \cdot 6!}$	Б	55440
		В	462
		Г	402
9	Найдите значение выражения: $\frac{C_6^3 - C_6^2}{A_6^2}$	А	1/6
		Б	6
		В	8
		Г	5,8
10	Решите уравнение: $(3x)! = 504 \cdot (3x - 3)!$	А	6

Критерии оценки тестового задания:

За один правильный ответ начисляется один балл

Оценка	Баллы
5	Выполнено 91-100%;
4	Выполнено 75- 90%;
3	Выполнено 60-74%;
2	Выполнено менее 60%

Типовые задания для самостоятельной работы по теме «Элементы теории множеств».

Вариант 1.

$$A = \{x \in N / 1 < x \leq 7\};$$

1. Пусть $B = \{x \in N / 1 \leq x < 6\}; C = \{x \in N / x^2 - 9 = 0\}$.

Из каких элементов состоят множества $A \cup B$, $A \cap B \cup C$, $(A \cap B) \cup (B \cup C)$.

2. Из 40 учащихся нашего класса 32 любят молоко, 21 – лимонад, а 15 – и молоко, и лимонад. Сколько ребят в нашем классе не любят ни молоко, ни лимонад?

3. Изобразите на плоскости множество $(A \setminus B) \cup (B \setminus A) \cap C$, если множества А, В, С пересекаются между собой?

Критерии оценки самостоятельной работы:

Оценка «5» ставится, если работа выполнена полностью без ошибок и недочетов.

Оценка «4» ставится за работу, выполненную полностью, но обоснования шагов решения недостаточны или допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках.

Оценка «3» ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «2» ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «3» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Типовые задания для практической работы по теме «Примеры непосредственного вычисления вероятностей»

Цели работы: получить представление о вероятности события и научиться применять основные понятия и свойства вероятностей для решения задач.

Дидактический материал для выполнения практической работы:

Методические рекомендации для выполнения практических работ, тетрадь для практических работ, конспект лекций.

Краткое изложение темы.

Классическое определение вероятности .Вероятностью события А называется отношение числа исходов m , благоприятствующих наступлению данного события А, к числу пвсех исходов (несовместных, единственно возможных и равновозможных), т. е.

$$P(A) = \frac{m}{n}$$

где $P(A)$ — вероятность события A .

Отметим свойства вероятности события:

1. Вероятность любого события заключена между нулем и единицей, т.е. $0 \leq P(A) \leq 1$.
2. Вероятность достоверного события равна единице.
3. Вероятность невозможного события равна нулю.

Сумма вероятностей противоположных событий равна единице: $P(A) + P(\bar{A}) = 1$

Статистической вероятностью события A называется относительная частота (частость) появления этого события в n произведенных испытаниях, т.е.

$$\bar{P}(A) = w(A) = \frac{m}{n},$$

где $\bar{P}(A)$ - статистическая вероятность события A ;

$w(A)$ - относительная частота (частость) события A ;

m - число испытаний, в которых появилось событие A ;

n - общее число испытаний.

Геометрической вероятностью события A называется отношение меры области, благоприятствующей появлению события A , к мере всей области, т.е.

$$P(A) = \frac{mes_G}{mes_G}$$

Примеры выполнения заданий.

Пример 1. В урне 10 пронумерованных шаров с номерами от 1 до 10. Вынули один шар. Какова вероятность того, что номер вынутого шара не превосходит 10?

Решение:

Пусть событие $A =$ (Номер вынутого шара не превосходит 10). Число случаев благоприятствующих появлению события A равно числу всех возможных случаев $m = n = 10$. Следовательно, $P(A) = 1$. Событие A достоверное.

Ответ: 1.

Пример 2. Из колоды в 36 карт вынимается одна карта. Какова вероятность появления карты червовой масти?

Решение:

Количество элементарных исходов (количество карт) $n = 36$. Событие $A =$ (Появление карты червовой масти). Число случаев, благоприятствующих появлению события A , $m = 9$. Следовательно,

$$P(A) = \frac{9}{36} = \frac{1}{4} = 0,25$$

Ответ: 0,25.

Пример 3. В урне 10 шаров: 6 белых и 4 черных. Вынули два шара. Какова вероятность, что оба шара белые?

Решение:

$$n = C_{10}^2 = \frac{10!}{2!8!} = \frac{10 \cdot 9}{1 \cdot 2} = 45$$

Вынуть два шара из десяти можно следующим числом способов:

$$m = C_6^2 = \frac{6!}{2!4!} = \frac{5 \cdot 6}{1 \cdot 2} = 15$$

Число случаев, когда среди этих двух шаров будут два белых, равно

$$P = \frac{m}{n} = \frac{15}{45} = \frac{1}{3}$$

Искомая вероятность

Ответ: 1/3.

Пример 4. Набирая номер телефона, абонент забыл две последние цифры. Какова вероятность того, что он с первого раза наберёт эти цифры правильно, если он помнит, что они различны?

Решение:

Обозначим A – событие, состоящее в том, что абонент, набрав произвольно две цифры, угадал их правильно. M – число правильных вариантов, очевидно, что $M=1$; N – число различных цифр, $N = A_{10}^2 = \frac{10!}{8!} = \frac{8! \cdot 9 \cdot 10}{8!} = 9 \cdot 10 = 90$. Таким образом, $P(A) = M/N = 1/90$.

Ответ: 1/90.

Пример 5. 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.

Решение:

Пусть событие A – попадание точки в кольцо.

Тогда $P(A) = \frac{S_{\text{кол}}}{S_{\text{эл}}}$, где $S_{\text{кол}} = S_{\text{эл}} - S_{\text{кр}} = \pi ab - \pi r^2$.

Так как $a=5$, $b=4$, $r=3$, то $P(A) = \frac{S_{\text{кол}}}{S_{\text{эл}}} = \frac{20\pi - 9\pi}{20\pi} = \frac{11}{20} = 0,55$.

Ответ: 0,55.

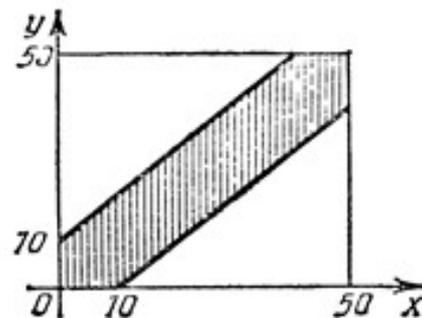
Пример 6. (Задача о встрече). Два студента A и B условились встретиться в определенном месте во время перерыва между 13 ч и 13 ч 50 мин. Пришедший первым ждет другого в течение 10 мин, после чего уходит. Чему равна вероятность их встречи, если приход каждого из них в течение указанных 50 мин может произойти наудачу и моменты прихода независимы?

Решение:

Обозначим момент прихода студента A через x , а студента B – через y . Для того, чтобы встреча произошла, необходимо и достаточно, чтобы $|x - y| \leq 10$. Изобразим x и y как декартовы координаты на плоскости, а в качестве единицы масштаба выберем одну минуту. Все возможные исходы изобразятся точками квадрата со стороной 50, а исходы, благоприятствующие встрече, – точками заштрихованной области. Искомая вероятность равна отношению площади заштрихованной фигуры к площади всего квадрата:

$$P = (50^2 - 40^2) / 50^2 = 0,36.$$

Ответ: 0,36.



Задания для практической работы.

Вариант 1

- 1 В урне 15 шаров: 5 белых и 10 черных. Какова вероятность вынуть из урны синий шар?
- 2 Считая выпадение любой из граней игральной кости одинаково вероятным, найти вероятность выпадения грани с четным числом очков.
- 3 В кабинете работают 6 мужчин и 4 женщины. Для переезда наудачу отобраны 7 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц три женщины.
- 4 Наудачу взятый телефонный номер состоит из 5 цифр. Как велика вероятность, что в нем все цифры кратны 2.
- 5 Внутри прямоугольника со сторонами 5 и 4 см расположен квадрат со стороной 2 см. Найти вероятность попадания точки в область, ограниченную прямоугольником и квадратом.
- 6 Два студента условились встретиться в определенном месте во время перерыва между 12ч и 12ч 45 мин. Пришедший первым ждет другого в течении 15 минут, после чего уходит. Чему равна вероятность их встречи, если приход каждого из них может произойти наудачу и моменты прихода независимы.

Критерии оценки практических работ:

Оценка «5» ставится в том случае, если обучающийся:

- выполнил работу в полном объеме;
- в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, графики, вычисления;
- оформлена работа в соответствии с требованиями;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка «4» ставится в том случае, если обучающийся:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Оценка «3» ставится в том случае, если обучающийся:

- работа выполнена на 60%;
- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «2» ставится в том случае, если обучающийся:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере;
- значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Типовые задания для контрольной работы по разделу «Элементы теории вероятностей»

Вариант 1.

1. Среди учащихся, собравшихся на лекцию по математике, выбирают наудачу одного. Пусть событие A заключается в том, что выбранный окажется юношей, B – девушкой, событие C – в том, что он живет в общежитии, а событие D – в том, что он носит очки. Записать событие, состоящее в том, что выбранный учащийся:

- 1) Юноша, живущий в общежитии,
- 2) Носит очки и не живет в общежитии,

Опишите следующие события:

- 1) \overline{AB}
- 2) $AD + \overline{BC}$

2. Рабочий изготовил 5 деталей. Пусть событие A_k ($k = 1, 2, 3, 4, 5$) заключается в том, что k -я деталь имеет дефект. Запишите событие, заключающееся в том, что:

- 1) Ни одна деталь не имеет дефектов,
- 2) По крайней мере одна деталь не имеет дефектов.

3. В партии из 30 деталей имеется 6 бракованных. Найдите:

- 1) Вероятность того, что взятая наудачу деталь окажется бракованной,
- 2) Вероятность того, что из двух наугад выбранных деталей одна окажется бракованной.

4. В первом ящике 2 белых и 10 черных шаров; во втором ящике 8 белых и 4 черных шара. Из каждого ящика вынули по шару. Какова вероятность, что оба шара белые?

5. Найти вероятность того, что наудачу взятое двузначное число окажется кратным либо 7, либо 5, либо тому и другому одновременно.

6. Электролампы изготавливаются на трех заводах. Первый завод производит 25% общего количества электроламп, второй – 35, третий – 40. Продукция первого завода содержит 90% стандартных ламп, второго – 80, третьего – 95. В магазины поступает продукция всех трех заводов. Какова вероятность того, что купленная в магазине лампа окажется стандартной?

Образец оформления задания:

Задание 1. Стрельба производилась по 3-м мишеням. По 1-ой – 5 раз, по 2-ой – 3 раза, по 3-ей – 2 раза. Вероятность попадания по 1-ой мишени равна 0,4, по 2-ой мишени – 0,1, по 3-ей – 0,12. Найти вероятность одного попадания в мишень.

Решение:

Пусть $A = \{\text{попадание в мишень при одном выстреле}\}$

$H_1 = \{\text{стреляли в 1 мишень}\} P(H_1) = 0,5$

$H_2 = \{\text{стреляли в 2 мишень}\} P(H_2) = 0,3$

$H_3 = \{\text{стреляли в 3 мишень}\} P(H_3) = 0,2$

$P(A/H_1) = 0,4 P(A/H_2) = 0,1 P(A/H_3) = 0,12$

$\Rightarrow P(A) = 0,5 \cdot 0,4 + 0,3 \cdot 0,1 + 0,2 \cdot 0,12 = 0,254$

Ответ: $P(A) = 0,254$.

Критерии оценки контрольной работы:

Отметка «5» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- оформлена работа правильно и аккуратно;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Критерии ошибок:

- К г р у б ы м ошибкам относятся ошибки, которые обнаруживают незнание обучающимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опiskой;
- К н е г р у б ы м ошибкам относятся: потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;
- К н е д о ч е т а м относятся: нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины ЕН.03. «Теория вероятностей и математическая статистика», студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются урок и практические занятия.

В ходе урока преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы. Во время занятий необходимо вести конспект. Преподаватель дает на уроке задания для закрепления пройденного материала, организует и оказывает студенту помощь в самостоятельной работе во время урока,

дает рекомендации на подготовку к практической работе и указания на выполнение домашней работы. Во время урока преподаватель также проводит проверку теоретических знаний по теме прошлого урока. Активное участие студента во всех этапах занятия, позволит ему качественно усвоить необходимый теоретический и практический материал, разобраться в основных вопросах и получить дополнительные необходимые для понимания и дальнейшей практической деятельности рекомендации преподавателя.

В ходе изучения дисциплины предусмотрено **22 часа** практических работ, которые проводятся после изучения теоретического материала.

Целями выполнения практических работ являются:

1) обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам;

2) формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;

3) развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов; аналитических, проектировочных, конструктивных и др.

4) выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические занятия вырабатывают у студентов навыки применения полученных знаний для решения профессиональных практических задач. На практических занятиях студенты выполняют тренировочные упражнения, решают задачи, занимаются построением графиков, схем.

Во время проведения занятий, обучающиеся должны иметь методические указания по выполнению практических работ, конспекты лекций, средство для вычислений, линейку и карандаш.

Каждая практическая работа содержит тему и цель работы, теоретические сведения, образец выполнения заданий и сами задания.

После окончания работы каждый студент составляет отчет. Небрежное оформление отчета недопустимо.

Студент обязан выполнить весь перечень практических работ.

Требования к оформлению отчетов к практическим работам.

Отчет по практической работе следует выполнять в тетради или на листах формата А4 чернилами черного или синего цвета, таблицы и рисунки – карандашом.

Отчеты начинаются с титульного листа. Все последующие листы, текстового документа должны иметь рамку. Рамку наносят сплошной основной линией (8=0,5...0,8 мм) на расстоянии 20 мм от левой границы формата и 5 мм от остальных границ формата.

Все листы нумеруются сквозной нумерацией. Титульный лист входит в количество листов. На всех последующих листах нумерация проставляется в микро штампе (10x 15 мм).

Текст располагается внутри рамки с соблюдением расстояний:

- в начале строки не менее 5 мм;
- в конце строки не менее 3 мм;
- от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно быть не менее 10 мм;
- новый абзац начинают, отступая 15 мм от границы текста;
- между заголовком и последующим текстом должно быть не менее 15 мм.

Каждая практическая работа начинается с нового листа.

В заголовке каждой практической работы указывается тема и номер работы:

Практическая работа №__.

Тема: _____.

Вариант №__.

Каждый вариант работы состоит из нескольких задач. Обучающийся должен решить задачи по варианту, номер которого укажет преподаватель. В работу должны быть включены задачи, указанные в практической работе, строго по положенному варианту.

Перед решением каждой задачи надо выписать полностью ее условие.

Решение задач следует излагать подробно и аккуратно, объясняя и мотивируя все действия по ходу решения и делая необходимые рисунки.

После получения проверенной работы, студент должен исправить все отмеченные ошибки.

В ходе работы необходимо строго соблюдать правила техники безопасности.

При работе в кабинете студентам запрещается:

- находиться в кабинете в отсутствие преподавателя и на перемене;
- вставать со своего места и ходить по кабинету без разрешения преподавателя;
- размещать на рабочем месте посторонние предметы.

Обучающийся обязан:

- спокойно, не торопясь, не задевая столы, входить в кабинет и занять отведенное ему место,
- работать на одном, закрепленном за ним месте,
- во время перемены покинуть кабинет,
- приступать к работе по указанию преподавателя,
- по окончании работы сдать выданные материалы преподавателю,
- привести свое рабочее место в порядок.

Для успешной подготовки к практическим занятиям студенту необходима предварительная самостоятельная работа по теме планируемого занятия: работа над конспектом, учебником, учебным пособием, интернет - ресурсами, чтобы основательно овладеть теорией вопроса.

В ходе изучения дисциплины ЕН.03. «Теория вероятностей и математическая статистика» предусмотрена внеаудиторная (домашняя) самостоятельная работа в объеме **40 часов**.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентами в целях:

- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- развитие исследовательских умений;
- умение использовать материал, собранный и полученный в ходе самостоятельных занятий для решения практических задач.

Внеаудиторная самостоятельная работа дополняет содержание аудиторных занятий, способствует закреплению, обобщению и систематизации полученных на уроках теоретических знаний и совершенствованию практических умений, а также развитию таких качеств личности, как ответственность и организованность.

Объем времени для выполнения учебного задания определен эмпирически - на основании наблюдений за выполнением студентами аудиторной самостоятельной работы; на основе опроса студентов о затратах времени на выполнение того или иного внеаудиторного задания; на основе хронометража собственных затрат преподавателя на решение той или иной задачи с внесением поправочного коэффициента из расчета уровня знаний и умений студента по дисциплине.

Оценка за выполнение домашнего задания выставляется в журнал учебных занятий.

Дополнительные занятия и консультации позволяют студенту восполнить пробелы в знаниях под руководством преподавателя, выполнить пропущенную работу, за которую должна стоять оценка, повысить оценку, обсудить вопросы, направленные на углубленное изучение темы, получить консультацию преподавателя по теме научно-исследовательской работы.

Проведение занятий в интерактивной форме

- Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, совместно решают поставленные проблемы, моделируют ситуации, обмениваются информацией,

оценивают действие коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.

- Решения кейс-заданий. Под решениями кейс-заданий понимаются такие учебные задания, которые требуют от обучающихся не простого воспроизводства информации, а творчества, поскольку задания содержат больший или меньший элемент неизвестности и имеют, как правило, несколько подходов.

Методические указания по подготовке к решению кейсов – практических ситуаций

- Кейс (в переводе с англ. – случай) представляет собой проблемную ситуацию, предлагаемую студентам в качестве задачи для анализа и поиска решения. Обычно кейс содержит схематическое словесное описание ситуации, статистические данные, а также мнения и суждения о ситуациях, которые трудно предсказать или измерить. Кейс, охватывает такие виды речевой деятельности как чтение, говорение и письмо.
- Кейсы наглядно демонстрируют, как на практике применяется теоретический материал. Данный материал необходим для обсуждения предлагаемых тем, направленных на развитие навыков общения и повышения профессиональной компетенции. Зачастую в кейсах нет ясного решения проблемы и достаточного количества информации.
- Анализ кейса должен осуществляться в определенной последовательности:
 - Выделение проблемы.
 - Поиск фактов по данной проблеме.
 - Рассмотрение альтернативных решений.
 - Выбор обоснованного решения.

4.1. Технологическая карта практических работ

№ занятия	Тема практической работы	Кол. часов	Задание	Литература со стр.
3	Применение комбинаторики при решении задач.	2	Используя теоретические сведения, решить предложенные задачи при помощи формул комбинаторики.	[3, с. 6]
7	Примеры непосредственного вычисления вероятностей.	2	Используя основные понятия и свойства вероятностей решить предложенные задачи.	[3, с. 10]
11	Нахождение вероятностей событий.	2	Используя теоретические сведения, решить предложенные задачи при помощи теорем сложения и умножения вероятностей, полной вероятности и теоремы Байеса.	[3, с. 14]
15	Вычисление вероятности по формуле Бернулли.	2	Используя теоретические сведения, решить предложенные задачи при помощи формулы Бернулли.	[3, с. 21]
19	Нахождение основных числовых характеристик случайных величин.	2	Используя представление о случайных величинах, числовых характеристиках случайных величин, решить предложенные задачи.	[3, с. 25]
22	Нахождение основных характеристик дискретных распределений.	2	Используя теоретические сведения по основным дискретным распределениям, найти основные числовые характеристики в предложенных задачах.	[3, с. 29]
28	Решение задач на построение полигонов и гистограмм на	2	Используя основные понятия математической статистики, построить статистические ряды,	[3, с. 33]

	основании статистического распределения выборки.		полигоны и гистограммы в предложенных задачах.	
32	Решение задач на нахождение числовых характеристик выборки.	2	Используя теоретические сведения о числовых характеристиках выборки, найти основные числовые характеристики.	[3, с. 37]
36	Решение задач на построение неориентированных графов.	2	Используя теоретические сведения, составить неориентированные графы.	[3, с. 41]
38	Выявление маршрутов с заданным количеством ребер.	2	Используя теоретические сведения, найти маршруты с заданным количеством ребер и кратчайшие пути.	[3, с. 46]
41	Нахождение минимальных и максимальных путей на орграфах.	2	Используя теоретические сведения, найти маршруты с заданным количеством ребер и максимальный путь.	[3, с. 49]

4.2.Задания для самостоятельной работы обучающихся

№ дом. задания	Номер и наименование разделов, тем	Задания для внеаудиторной (домашней) самостоятельной работы	Примерный объем времени на выполнение, час.	Формы контроля
Раздел 1. Элементы комбинаторики.				
1.	Тема 1.1. Комбинаторика.	Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 2 [4, с. 5]. Подготовить реферат или создать презентацию по одной из тем: «Основные формулы комбинаторики», «Возникновение теории вероятностей как науки».	1	Устный опрос на уроке. Выполнение самостоятельной работы на уроке. Защита реферата или представление презентации.
2.		Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 3 [4, с. 5]. Подготовиться к практической работе № 1 [3, с. 6].	0,5	Устный опрос на уроке. Проверка отчета по выполнению практической работы.
3.		Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 4 [4, с. 5]. Подготовить реферат или создать презентацию по теме: «События. Виды событий».	0,5	Проверка выполнения домашнего задания. Защита реферата или представление презентации.
Раздел 2. Элементы теории вероятностей.				
4.	Тема 2.1. Случайные события. Алгебра	Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 5 [4, с. 5]. Подготовить реферат или создать презентацию по	1	Выполнение теста на уроке. Проверка выполнения домашнего задания. Защита

№ до-м. зада-ния	Номер и наименование разделов, тем	Задания для внеаудиторной (домашней) самостоятельной работы	Примерный объем времени на выполнение, час.	Формы контроля
	событий.	одной из тем: «Классическое определение вероятности», «Статистическое определение вероятности».		реферата или представление презентации.
5.	Тема 2.2. Вероятность события.	Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 6 [4, с. 5]. Подготовить реферат или создать презентацию по теме: «Геометрическое определение вероятности».	1	Выполнение самостоятельной работы на уроке. Защита реферата или представление презентации.
6.		Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 7 [4, с. 5]. Подготовиться к практической работе № 2 [3, с. 10].	1	Проверка выполнения домашнего задания. Проверка отчета по выполнению практической работы.
7.		Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 8 [4, с. 6]. Подготовить реферат или создать презентацию по одной из тем: «Теоремы сложения вероятностей», «Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей».	1	Проверка выполнения домашнего задания. Защита реферата или представление презентации.
8.	Тема 2.3. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 9 [4, с. 6]. Подготовить реферат или создать презентацию по теме: «Формула полной вероятности».	1	Устный и письменный опрос на уроке. Защита реферата или представление презентации.
9.	Тема 2.4. Формула полной вероятности и формула Байеса.	Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 10 [4, с. 6]. Подготовить реферат или создать презентацию по теме: «Формула Байеса».	1	Проверка выполнения домашнего задания. Защита реферата или представление презентации.
10.		Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 11 [4, с. 6]. Подготовиться к практической работе № 3 [3, с. 14].	1	Устный и письменный опрос на уроке. Проверка отчета по выполнению практической работы.
11.		Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 12 [4, с. 6]. Подготовить реферат или создать презентацию по теме: «Повторные независимые испытания».	1	Устный опрос на уроке. Защита реферата или представление презентации.

№ дом. задания	Номер и наименование разделов, тем	Задания для внеаудиторной (домашней) самостоятельной работы	Примерный объем времени на выполнение, час.	Формы контроля
		Формула Бернулли».		
Раздел 3. Схема повторных испытаний.				
12.	Тема 3.1. Схема повторных испытаний.	Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 13 [4, с. 6]. Подготовить реферат или создать презентацию по теме: «Наивероятнейшее число появлений событий».	1	Устный и письменный опрос на уроке. Защита реферата или представление презентации.
13.		Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 14 [4, с. 7].	1	Проверка выполнения домашнего задания.
14.		Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 15 [4, с. 7]. Подготовиться к практической работе № 4 [3, с. 21].	1	Выполнение самостоятельной работы на уроке. Проверка отчета по выполнению практической работы.
15.		Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 16 [4, с. 7]. Подготовиться к контрольной работе по разделу «Элементы теории вероятностей».	1	Проверка правильности выполнения контрольной работы на уроке.
Раздел 4. Случайные величины.				
16.	Тема 4.1. Случайные величины (СВ). Закон распределения СВ.	Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 17 [4, с. 7].	1	Выполнение теста на уроке. Проверка выполнения домашнего задания.
17.	Тема 4.2. Числовые характеристики случайных величин.	Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 18 [4, с. 7].	1	Устный опрос на уроке. Проверка выполнения домашнего задания.
18.		Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 19 [4, с. 7]. Подготовиться к практической работе № 5 [3, с. 25].	1	Устный опрос на уроке. Проверка отчета по выполнению практической работы.
19.		Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 20 [4, с. 8]. Подготовить реферат или создать презентацию по одной из тем: «Биномиальное распределение дискретной	1	Проверка выполнения домашнего задания. Защита реферата или представление презентации.

№ доп. задания	Номер и наименование разделов, тем	Задания для внеаудиторной (домашней) самостоятельной работы	Примерный объем времени на выполнение, час.	Формы контроля
		случайной величины», «Геометрическое распределение дискретной случайной величины».		
20.	Тема 4.3. Дискретные распределения.	Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 21 [4, с. 8]. Подготовить реферат или создать презентацию по теме: «Распределение Пуассона».	1	Устный и письменный опрос на уроке. Защита реферата или представление презентации.
21.		Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 22 [4, с. 8]. Подготовиться к практической работе № 6 [3, с. 29].	1	Проверка выполнения домашнего задания. Проверка отчета по выполнению практической работы.
22.		Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 23 [4, с. 8]. Подготовить реферат или создать презентацию по одной из тем: «Равномерное распределение непрерывной случайной величины», «Экспоненциальное распределение непрерывной случайной величины».	1	Проверка выполнения домашнего задания. Защита реферата или представление презентации.
23.	Тема 4.4. Непрерывные распределения.	Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 24 [4, с. 8]. Подготовить реферат или создать презентацию по теме: «Нормальный закон распределения».	1	Проверка выполнения домашнего задания. Защита реферата или представление презентации.
24.		Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 25 [4, с. 8]. Подготовить реферат или создать презентацию по одной из тем: «Предмет математической статистики. Основные типы задач математической статистики», «Математическая статистика и ее роль в профессиональной деятельности». Подготовиться к контрольной работе по разделу «Случайные	1	Выполнение самостоятельной работы на уроке. Защита реферата или представление презентации. Проверка правильности выполнения контрольной работы на уроке.

№ до-м. зада-ния	Номер и наименование разделов, тем	Задания для внеаудиторной (домашней) самостоятельной работы	Примерный объем времени на выполнение, час.	Формы контроля
		величины».		
Раздел 5. Математическая статистика.				
25.	Тема 5.1. Задачи математической статистики. Выборки.	Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 26 [4, с. 9].	1	Устный и письменный опрос на уроке. Проверка выполнения домашнего задания.
26.	Тема 5.2. Дискретный и интервальный ряды распределения. Полигон и гистограмма.	Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 27 [4, с. 9].	1	Проверка выполнения домашнего задания.
27.		Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 28 [4, с. 9]. Подготовиться к практической работе № 7 [3, с. 33].	1	Устный и письменный опрос на уроке. Проверка отчета по выполнению практической работы.
28.		Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 29 [4, с. 9].	1	Выполнение теста на уроке.
29.	Тема 5.3. Числовые характеристики выборки.	Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 30 [4, с. 9].	1	Выполнение самостоятельной работы на уроке.
30.		Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 31 [4, с. 10].	1	Проверка выполнения домашнего задания.
31.		Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 32 [4, с. 10]. Подготовиться к практической работе № 8 [3, с. 37].	1	Устный и письменный опрос на уроке. Проверка отчета по выполнению практической работы.
32.		Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 33 [4, с. 10]. Подготовить реферат или создать презентацию по одной из тем: «Множества. Виды множеств», «Операции над множествами». Подготовиться к контрольной работе по разделу «Математическая статистика».	1	Защита реферата или представление презентации. Проверка правильности выполнения контрольной работы на уроке.
Раздел 6. Основы теории графов.				
33.	Тема 6.1. Элементы теории множеств.	Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 34 [4, с. 10]. Подготовить реферат или создать презентацию по теме: «Графы. Виды графов».	1	Выполнение самостоятельной работы на уроке. Защита реферата или представление презентации.

№ до-м. зада-ния	Номер и наименование разделов, тем	Задания для внеаудиторной (домашней) самостоятельной работы	Примерный объем времени на выполнение, час.	Формы контроля
34.	Тема 6.2. Основные термины и теоремы теории графов.	Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 35 [4, с. 11]. Подготовить реферат или создать презентацию по теме: «Операции над графами».	1	Устный и письменный опрос на уроке. Защита реферата или представление презентации.
35.		Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 36 [4, с. 11]. Подготовиться к практической работе № 9 [3, с. 41].	1	Проверка выполнения домашнего задания. Проверка отчета по выполнению практической работы.
36.		Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 37 [4, с. 11]. Подготовить реферат или создать презентацию по теме: «Графы: маршруты, цепи, циклы».	1	Выполнение теста на уроке. Защита реферата или представление презентации.
37.	Тема 6.3. Характеристики графа.	Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 38 [4, с. 11]. Подготовиться к практической работе № 10 [3, с. 46].	1	Проверка выполнения домашнего задания. Проверка отчета по выполнению практической работы.
38.		Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 39 [4, с. 11].	1	Проверка выполнения домашнего задания.
39.	Тема 6.4. Нахождение минимальных и максимальных путей на орграфах.	Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 40 [4, с. 12].	1	Устный и письменный опрос на уроке. Проверка выполнения домашнего задания.
40.		Повторить конспект лекций. Выполнить задание № 41, 42 [4, с. 12]. Подготовиться к практической работе № 11 [3, с. 49].	1	Проверка выполнения домашнего задания. Проверка отчета по выполнению практической работы.
41.		Подготовиться к экзамену.	1	
<i>Всего</i>			40	

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Кабинет математических дисциплин

Мебель аудиторная

Наборы измерительных приборов (линейки, угольники, циркуль, транспортир)

Наборы учебно-наглядных пособий по разделам: Элементы комбинаторики; Элементы теории вероятностей; Схема повторных испытаний; Случайные величины; Математическая статистика; Основы теории графов

Обеспечивающие тематические иллюстрации
Комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, ноутбук (переносной)
Kaspersky Anti-Virus
MS Office
7Zip
DJVuReader
Adobe Reader
Google Chrome

Лаборатория информационно-коммуникационных систем

Мебель аудиторная
Доска аудиторная под маркер
Ноутбуки
Точка доступа
Windows 10 Professional
MS Office
Справочно-правовая система КонсультантПлюс
Kaspersky Anti-Virus
Adobe Creative Cloud 2018
Adobe Photoshop CC
Corel Draw
SuperNova Magnifier and Screen Reader

Помещение для самостоятельной работы

Мебель
Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Kaspersky Anti-Virus;
MS Office

5.2. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Богомолов, Н. В. Математика: учебник для прикладного бакалавриата / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., пер. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 401 с. — (Серия: Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-07001-9. [Электронный ресурс]. - URL: <https://biblio-online.ru/book/matematika-423857> Юрайт
2. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике: учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., пер. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 495 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6107-2. [Электронный ресурс]. -URL: <https://biblio-online.ru/book/prakticheskie-zanyatiya-po-matematike-388694> Юрайт
3. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине ЕН.03. Теория вероятностей и математическая - МАГУ, 2016.
4. Методические указания по организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине ЕН.03. Теория вероятностей и математическая статистика - МАГУ, 2016.
5. Яковлев, В.П. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / В.П. Яковлев. - 3-е изд. - М. : Дашков и Ко, 2012. - [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115779> (19.12.2014).

Дополнительные источники:

6. Виленкин, Н.Я. Задачник-практикум по теории вероятностей с элементами комбинаторики и математической статистики : учебное пособие / Н.Я. Виленкин, В.Г. Потапов; Министерство просвещения РФ, Московский государственный заочный педагогический институт. - Москва : Издательство «Просвещение», 1979. - 113 с.: ил.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458392> (11.02.2016).
7. Спирина, М.С. Дискретная математика: учебник для спо / М.С. Спирина, П.А. Спирин. - 7-е изд. - М.: Академия, 2012. - 368 с.: ил. - (Среднее профессиональное образование; Информатика и вычислительная техника). - (в переп.). - 978-5-7695-8592-0
8. Журнал «Наука и жизнь»

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины.

9. Журнал «Наука и жизнь» - Режим доступа: <https://www.nkj.ru/>
10. Решение контрольных по математике. Методички и книги по математике. – Режим доступа: <http://matica.org.ua/metodichki-i-knigi-po-matematike>
11. Электронный учебник «Теория вероятностей» - Режим доступа: <http://teoriaver.narod.ru/gl.htm>

6. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ

Не предусмотрено.

7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Содержание профессионального образования и условия организации обучения в ФГБОУ ВО «МАГУ» студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья определяются адаптированной образовательной программой (при необходимости), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Обучение по образовательной программе среднего профессионального образования студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в ФГБОУ ВО «МАГУ» с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких лиц.

В ФГБОУ ВО «МАГУ» созданы специальные условия для получения образования студентами (слушателями) с ограниченными возможностями здоровья.

Под специальными условиями для получения среднего профессионального образования студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких лиц, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего студентам (слушателям) необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ФГБОУ ВО «МАГУ» и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ лицами с ограниченными возможностями здоровья.

В целях доступности получения образования студентам (слушателям) с ограниченными возможностями здоровья ФГБОУ ВО «МАГУ» обеспечивается:

- для слушателей с ограниченными возможностями здоровья по слуху услуги сурдопереводчика и обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

- для студентов (слушателей), имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения ФГБОУ ВО «МАГУ», а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Образование студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими студентами (слушателями), так и в отдельных группах. Численность лиц с ограниченными возможностями здоровья в учебной группе устанавливается до 15 человек.

С учетом особых потребностей студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья ФГБОУ ВО «МАГУ» обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

С учетом особых потребностей студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена возможность обучения по индивидуальному плану.