

**Филиал профессионального образовательного учреждения
«Международный Открытый Колледж Современного Управления
имени М.М. Абрекова» в Зеленчукском районе**

ОДОБРЕНО
на заседании Педагогического
совета ПОУ «МОКСУ
им. М.М. Абрекова»
Протокол № 1
от «24» июня 2023г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель ФПОУ
«МОКСУ
им. М.М. Абрекова»
М.К. Хубиева
Приказ № 245
от «24» июня 2023г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
учебной дисциплины
ЕН.03 «Теория вероятностей и
математическая статистика»

Специальность: 09.02.07. Информационные системы и программирование
(базовая подготовка)

Квалификация выпускника: Программист

Форма обучения: очная

Обсуждено
на заседании цикловой комиссии
«22» июня 2023 г.
Протокол № 1

Составитель программы:
Байрамкулова Р.А.

ст. Зеленчукская
2023г.

Согласовано:

М.П.

М.П.

Рецензент:

Содержание

Назначение фонда оценочных средств	4
I. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
1.1. Перечень формируемых компетенций.....	5
1.2. Компонентный состав компетенций	5
II. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	8
2.1 Структура фонда оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации.....	8
2.2 Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования по видам оценочных средств	8
2.3. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при экзамене.....	13
III. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ , ПРАТИЧЕСКИГО ОПЫТА, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	14
3.1. Типовые контрольные задания для текущего контроля успеваемости обучающихся	14
3.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации обучающихся	35
IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ПРАКТИЧЕСКОГО ОПЫТА, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ	40

Назначение фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) составляется в соответствии с требованиями ФГОС СПО для проведения промежуточной аттестации обучающихся по междисциплинарному курсу на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям соответствующей Программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по междисциплинарному курсу включает в себя: перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ППССЗ; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ППССЗ; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

Основными параметрами и свойствами ФОС являются:

- предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретной учебной дисциплины);
- содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих учебной дисциплины);
- объем (количественный состав оценочных средств, входящих в ФОС);
- качество оценочных средств и ФОС в целом, обеспечивающее получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями.

I. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Перечень формируемых компетенций

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОК	Общие компетенции
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

1.2. Компонентный состав компетенций

код и формулировка компетенции	компонентный состав компетенции	
	знать:	уметь: иметь практический опыт
ОК-1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	31 – основы комбинаторики и теории вероятностей;	У1 – собирать и регистрировать статистическую информацию;
	32 – основы теории случайных величин;	У2 – проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения;
	33 – статистические оценки параметров распределения по выборочным данным;	У3 – рассчитывать вероятности событий, статистические показатели и формулировать основные выводы;
	34 – методику моделирования случайных величин, метод статистических испытаний.	У4 – записывать распределения и находить характеристики случайных величин; У5 – рассчитывать статистические оценки параметров распределения

		по выборочным данным и проверять метод статистических испытаний для решения отраслевых задач.
ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	31 – основы комбинаторики и теории вероятностей; 32 – основы теории случайных величин; 33 – статистические оценки параметров распределения по выборочным данным; 34 – методику моделирования случайных величин, метод статистических испытаний.	У1 – собирать и регистрировать статистическую информацию; У2 – проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения; У3 – рассчитывать вероятности событий, статистические показатели и формулировать основные выводы; У4 – записывать распределения и находить характеристики случайных величин; У5 – рассчитывать статистические оценки параметров распределения по выборочным данным и проверять метод статистических испытаний для решения отраслевых задач.
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие..	31 – основы комбинаторики и теории вероятностей; 32 – основы теории случайных величин; 33 – статистические оценки параметров распределения по выборочным данным; 34 – методику моделирования случайных величин, метод статистических испытаний.	У1 – собирать и регистрировать статистическую информацию; У2 – проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения; У3 – рассчитывать вероятности событий, статистические показатели и формулировать основные выводы; У4 – записывать распределения и находить характеристики случайных величин; У5 – рассчитывать статистические оценки параметров распределения по выборочным данным и проверять метод статистических испытаний для решения отраслевых задач.
ОК-9 Использовать информационные	31 – основы комбинаторики и теории	У1 – собирать и регистрировать статистическую информацию;

<p>технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>вероятностей;</p> <p>32 – основы теории случайных величин;</p> <p>33 – статистические оценки параметров распределения по выборочным данным;</p> <p>34 – методику моделирования случайных величин, метод статистических испытаний.</p>	<p>У2 – проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения;</p> <p>У3 – рассчитывать вероятности событий, статистические показатели и формулировать основные выводы;</p> <p>У4 – записывать распределения и находить характеристики случайных величин;</p> <p>У5 – рассчитывать статистические оценки параметров распределения по выборочным данным и проверять метод статистических испытаний для решения отраслевых задач.</p>
--	--	--

II. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 Структура фонда оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

№ п/ п	контролируемые разделы, темы дисциплины	код контрол лируемой компете нции или ее части	планируемые результаты обучения (знать, уметь, владеть), характеризующие этапы формирования компетенций	Наименование оценочного средства	
				текущий контроль	промежуточн ая аттестация
1	Элементы комбинаторики	ОК-1 ОК-2 ОК-3 ОК-9	Знать: 31, 32, 33, 34 Уметь: У1, У2, У3, У4, У5	- контрольные вопросы, - темы рефератов	- вопросы для зачета
2	Основные теоремы теории вероятностей	ОК-1 ОК-2 ОК-3 ОК-9	Знать: 31, 32, 33, 34 Уметь: У1, У2, У3, У4, У5	- контрольные вопросы, - темы рефератов - задачи	- вопросы для зачета
3	Дискретные и случайные величины	ОК-1 ОК-2 ОК-3 ОК-9	Знать: 31, 32, 33, 34 Уметь: У1, У2, У3, У4, У5	- контрольные вопросы, - темы рефератов - задачи	- вопросы для зачета
4	Непрерывные случайные величины (НС)	ОК-1 ОК-2 ОК-3 ОК-9	Знать: 31, 32, 33, 34 Уметь: У1, У2, У3, У4, У5	- контрольные вопросы, - тестовые задания, - темы рефератов - задачи	- вопросы для зачета
5	Математическая статистика	ОК-1 ОК-2 ОК-3 ОК-9	Знать: 31, 32, 33, 34 Уметь: У1, У2, У3, У4, У5	- контрольные вопросы, - тестовые задания, - темы рефератов - задачи	- вопросы для зачета

2.2 Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования по видам оценочных средств

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	наименование оценочного средства	характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
----------	--	------------------------------------	---

УСТНЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА			
1	устный опрос по вопросам темы	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
ПИСЬМЕННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА			
3	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
4	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	комплект контрольных заданий по вариантам
5	Задача	Это средство раскрытия связи между данными и искомым, заданные условием задачи, на основе чего надо выбрать, а затем выполнить действия, в том числе арифметические, и дать ответ на вопрос задачи.	Комплект задач

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ НА УСТНЫЕ ВОПРОСЫ

№ п/п	критерии оценивания	количество баллов
1.	1) полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно.	10
2.	обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2	8

	ошибки, которые сам же исправляет.	
3.	ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	5
4.	обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.	0

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕФЕРАТОВ

№ п/п	критерии оценивания	количество баллов
1	выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.	9-10 баллов
2	основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.	7-8 баллов
3	имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы.	4-6 баллов
4	тема освоена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.	1-3 баллов
5	тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.	0 баллов

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

№ п/п	критерии оценивания	количество баллов
1	исключительные знания, абсолютное понимание сути вопросов,	29-30

	безукоризненное знание основных понятий и положений, логически и лексически грамотно изложенные, содержательные, аргументированные и исчерпывающие ответы	
2	глубокие знания материала, отличное понимание сути вопросов, твердое знание основных понятий и положений по вопросам, структурированные, последовательные, полные, правильные ответы	26-28
3	глубокие знания материала, правильное понимание сути вопросов, знание основных понятий и положений по вопросам, содержательные, полные и конкретные ответ на вопросы. Наличие несущественных или технических ошибок	22-25
4	твердые, достаточно полные знания, хорошее понимание сути вопросов, правильные ответы на вопросы, минимальное количество неточностей, небрежное оформление	19-21
5	твердые, но недостаточно полные знания, по сути верное понимание вопросов, в целом правильные ответы на вопросы, наличие неточностей, небрежное оформление	15-18
6	общие знания, недостаточное понимание сути вопросов, наличие большого числа неточностей, небрежное оформление	12-14
7	относительные знания, наличие ошибок, небрежное оформление	9-11
8	поверхностные знания, наличие грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала	6-8
9	непонимание сути, большое количество грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала	3-5
10	не дан ответ на поставленные вопросы	1-2
11	отсутствие ответа, дан ответ на другие вопросы, списывание в ходе выполнения работы, наличие на рабочем месте технических средств, в том числе телефона	0

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

№ п/п	критерии оценивания	количество баллов
1	Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом. Получен правильный ответ. Ясно описан способ решения.	9-10
2	Верное решение, но имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение, такие как небольшие логические пропуски, не связанные с основной идеей решения. Решение оформлено не вполне аккуратно, но это не мешает пониманию решения.	7-8
3	Решение в целом верное. В логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена неоптимальным способом или допущено не более двух незначительных ошибок. В работе присутствуют арифметическая ошибка, механическая ошибка или описка при переписывании выкладок или ответа, не исказившие экономическое содержание ответа.	5-6
4	В логическом рассуждении и решении нет ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах. При объяснении сложного экономического явления указаны не все существенные факторы.	3-4
5	Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении. Рассчитанное значение искомой величины искажает	2-3

	экономическое содержание ответа. Доказаны вспомогательные утверждения, помогающие в решении задачи.	
6	Рассмотрены отдельные случаи при отсутствии решения. Отсутствует окончательный численный ответ (если он предусмотрен в задаче). Правильный ответ угадан, а выстроенное под него решение - безосновательно.	1
7	Решение неверное или отсутствует.	0

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ

№ п/п	критерии оценивания	количество баллов
1	Задание выполнено полностью: цель домашнего задания успешно достигнута; основные понятия выделены; наличие схем, графическое выделение особо значимой информации; работа выполнена в полном объеме.	5
2	Задание выполнено: цель выполнения домашнего задания достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объеме.	3-4
3	Задание выполнено частично: цель выполнения домашнего задания достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы.	2
4	Задание не выполнено, цель выполнения домашнего задания не достигнута.	менее 2

КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ НА ЭКЗАМЕНЕ

№ п/п	<i>Критерии оценивания</i>	<i>Количество баллов</i>
1.	Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где обучающийся продемонстрировал знание дисциплины в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.	24-30
2.	Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.	17-23
3.	Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и	10-16

	решении практических заданий.	
4.	Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.	0-9

2.3. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при экзамене

№ n/n	Критерии оценивания	Шкала оценок	
		Сумма баллов по дисциплине	Оценка
1.	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.	85 и выше	Отлично (высокий уровень достижения результатов обучения)
2.	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине.	75 - 84	Хорошо (достаточный уровень достижения результатов обучения)
3.	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает сложности при выполнении	51 – 74	Удовлетворительно (приемлемый уровень достижения результатов обучения)

	практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.		
4.	Обучающийся не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы, не может продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.	менее 51	Неудовлетворительно (недостаточный уровень достижения результатов обучения)

III. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ПРАКТИЧЕСКОГО ОПЫТА, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Типовые контрольные задания для текущего контроля успеваемости обучающихся

Тема Элементы комбинаторики

Задание 1. Самостоятельная работа

Вариант 1

1. В вазе 10 красных и 4 розовых розы. Сколько существует различных способов выбора трех цветков из вазы?
2. В шахматном турнире участвует 16 человек. Между любыми двумя участниками должна быть сыграна одна партия. Сколько партий должно быть сыграно в турнире?
3. На фирме работают 5 менеджеров и 3 аудитора. Сколькими способами можно образовать экспертную группу из трех менеджеров и двух аудиторов?
4. Упростите выражение: $\frac{1}{(n+1)!} - \frac{1}{(n+2)!}$.

Вариант 2

1. Сколькими способами из 10 игроков волейбольной команды можно выбрать стартовую шестерку?
2. Аня решила сварить компот из фруктов 2-ух видов. Сколько различных вариантов (по сочетанию фруктов) компотов может сварить Аня, если у нее имеется 7 видов фруктов?
3. Упростите выражение: $\frac{n!}{(n+1)!} - \frac{(n-1)!}{n!}$.
4. В корзине лежит: яблоко, апельсин, грейпфрут и манго. Сколькими способами 4 девочки могут поделить фрукты? (одной девочке один фрукт)

Вариант 3

1. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?
2. В 12-ти этажном доме на 1 этаже в лифт садятся 9 человек. Известно, что они выйдут группами в 2, 3 и 4 человека на разных этажах. Сколькими способами они могут это сделать, если на втором этаже лифт не останавливается?
3. В теннисном турнире участвуют 10 спортсменов. Сколькими способами теннисисты могут завоевать золото, серебро и бронзу?
4. Упростите выражение: $\frac{(n+1)!}{(n-2)!}$

Вариант 4

1. Упростите выражение: $\frac{n!}{(n+1)!}$
2. Разложите на простые множители число 30. Сколькими способами можно записать в виде произведения простых множителей число 30?
3. Сколькими способами можно закрасить 6 клеток таким образом, чтобы 3 клетки были красными, а 3 оставшиеся были закрашены (каждая своим цветом) белым, черным и зеленым?
4. На соревнованиях по легкой атлетике приехала команда из 12 спортсменов. Сколькими способами тренер может определить, кто из них побежит в эстафете 4 по 100 на первом, втором, третьем и четвертом этапах?

Вариант 5

1. Упростите выражение: $\frac{n!}{(n+2)!}$
2. Сколько можно составить из простых делителей числа 2730 составных чисел, имеющих только два простых делителя?
3. Сколькими способами можно закрасить 6 клеток так, чтобы 2 клетки были закрашены красным цветом, а 4 другие – белым, черным, зеленым и синим? (каждый своим цветом)?
4. Сколькими способами из 9 учебных предметов можно составить расписание учебного дня из 6 различных уроков?

Тема Случайные события

Задание 1. Самостоятельная работа

Вариант 1

1. События A_1 , A_2 и A_3 означают соответственно попадание в мишень при первом, втором и третьем выстрелах, а события $\bar{A}_1$, $\bar{A}_2$, $\bar{A}_3$ означают соответственно промахи. Опишите событие $B = \bar{A}_1 A_2 A_3 + A_1 \bar{A}_2 A_3 + A_1 A_2 \bar{A}_3$
2. Известно, что события A и B произошли, а событие C не произошло. Определите, произошло или не произошло событие $A+BC$.

3. Событие A означает появление шести очков на верхней грани игрального кубика. Что означает событие $\bar{A}$?

4. События A_1 , A_2 и A_3 означают соответственно попадание стрелка в мишень при первом, втором и третьем выстрелах, а события $\bar{A}_1$, $\bar{A}_2$, $\bar{A}_3$ означают соответственно промахи. Запишите событие, состоящее в том, что при трех выстрелах стрелок попал в мишень только один раз.

Вариант 2

1. Дана электрическая цепь с элементами x , y и z . Событие $A_1 = \{\text{выход из строя элемента } x\}$, $A_2 = \{\text{выход из строя элемента } y\}$ и $A_3 = \{\text{выход из строя элемента } z\}$, а события $\bar{A}_1$, $\bar{A}_2$, $\bar{A}_3$ означают соответственно противоположные события. Опишите событие $B = \bar{A}_1 \bar{A}_2 A_3 + A_1 \bar{A}_2 \bar{A}_3 + \bar{A}_1 A_2 \bar{A}_3$

2. Известно, что события A и B произошли, а событие C не произошло.

Определите, произошло или не произошло событие $(A+B)C$.

3. Событие A состоит в том, что хотя бы одна из имеющихся 15 электрических лампочек стандартная. Что означает событие $\bar{A}$?

4. События A_1 , A_2 и A_3 означают соответственно попадание стрелка в мишень при первом, втором и третьем выстрелах, а события $\bar{A}_1$, $\bar{A}_2$, $\bar{A}_3$ означают соответственно промахи. Запишите событие, состоящее в том, что при трех выстрелах стрелок попал в мишень хотя бы один раз.

Вариант 3

1. События A_1 , A_2 и A_3 означают соответственно попадание в мишень при первом, втором и третьем выстрелах, а события $\bar{A}_1$, $\bar{A}_2$, $\bar{A}_3$ означают соответственно промахи. Опишите событие $B = \bar{A}_1 \bar{A}_2 \bar{A}_3$

2. Известно, что события A и B произошли, а событие C не произошло.

Определите, произошло, или не произошло событие ABC .

3. Событие A означает появление герба при бросании монеты. Что означает событие $\bar{A}$?

4. Дана электрическая цепь с элементами x , y и z . Событие $A_1 = \{\text{выход из строя элемента } x\}$, $A_2 = \{\text{выход из строя элемента } y\}$ и $A_3 = \{\text{выход из строя элемента } z\}$, а события $\bar{A}_1$, $\bar{A}_2$, $\bar{A}_3$ означают соответственно противоположные события. Запишите событие, состоящее в том, что два элемента из трех выйдут из строя.

Тема Основные теоремы теории вероятностей.

Задание 1. Контрольная работа

Вариант 1

1. В шар радиуса 100 наудачу бросаются 4 точки. Найдите вероятность того, что расстояние от центра шара до самой удаленной точки будет не больше 50.

2. Независимо друг от друга 5 человек садятся в поезд, содержащий 13 вагонов. Найдите вероятность того, что все они поедут в разных вагонах.
3. В ящике имеется 50 одинаковых деталей, из них 5 окрашенных. Наудачу вынимают одну деталь. Найти вероятность того, что извлечённая деталь окажется окрашенной.
4. Подброшены две игральные кости. Найти вероятность события A того, что выпадет хотя бы одна единица.

Вариант 2

1. В партии из 13 деталей имеется 8 стандартных. Наудачу отобраны 7 деталей. Найдите вероятность того, что среди отобранных деталей ровно 5 стандартных.
2. В квадрат со стороной 15м. случайным образом вбрасывается точка. Найдите вероятность того, что эта точка окажется в правой верхней четверти квадрата или не далее, чем на 2м. от центра квадрата.
3. Брошена игральная кость. Найти вероятность того, что выпадет четное число очков.
4. На экзамене студенту предлагается 30 билетов; в каждом билете два вопроса. Из 60 вопросов, вошедших в билеты, студент знает только 40. Найти вероятность того, что взятый студентом билет будет состоять из известных ему вопросов.

Вариант 3

1. В группе учатся 13 юношей и 9 девушек. Для дежурства случайным образом отобраны три студента. Найдите вероятность того, что все дежурные окажутся юношами.
2. На отрезок AB длины 240 наудачу поставлена точка X . Найдите вероятность p того, что меньший из отрезков AX и XB имеет длину большую, чем 48.
3. 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.
4. На экзамене студенту предлагается 30 билетов; в каждом билете два вопроса. Из 60 вопросов, вошедших в билеты, студент знает только 40. Найти вероятность того, что взятый студентом билет будет состоять из неизвестных ему вопросов.

Вариант 4

1. Имеется 25 экзаменационных билетов, на каждом из которых напечатано условие некоторой задачи. В 15 билетах задачи по статистике, а в остальных 10 билетах задачи по теории вероятностей. Трое студентов выбирают наудачу по одному билету. Найдите вероятность того, что хотя бы одному из них не достанется задачи по теории вероятностей.
2. На отрезок AB длины 120 наудачу поставлена точка X . Найдите вероятность p того, что меньший из отрезков AX и XB имеет длину

меньшую, чем 30.

3. В мешочке имеется 5 одинаковых кубиков. На всех гранях каждого кубика написана одна из следующих букв: о, п, р, с, т. Найти вероятность того, что на вынутых по одному и расположенных «в одну линию» кубиков можно будет прочесть слово «спорт».

4. Подброшены две игральные кости. Найти вероятность события А того, что выпадет хотя бы одна шестерка.

Вариант 5

1. В ящике 3 белых и 4 черных шаров. Найдите вероятность того, что из двух вынутых наудачу шаров один белый, а другой черный. Вынутый шар в урну не возвращается.

2. На плоскости начерчены две концентрические окружности, радиусы которых 20 и 100 соответственно. Найдите вероятность того, что точка, брошенная наудачу в большой круг, попадет также и в кольцо, образованное построенными окружностями.

3. На каждой из шести одинаковых карточек напечатана одна из следующих букв: а, т, м, р, с, о. Карточки тщательно перемешаны. Найти вероятность того, что на четырёх, вынутых по одной и расположенных «в одну линию» карточках можно будет прочесть слово «трос».

4. Подброшены две игральные кости. Найти вероятность события А того, что выпадет хотя бы одна четвёрка.

Задание 2. Самостоятельная работа

Вариант 1

1. В ящике 3 белых и 2 черных шара. Первый вытащенный шар оказался белым. Найти вероятность того, что второй вытащенный шар тоже окажется белым.

2. Вероятность того, что стрелок при одном выстреле попадает в мишень, равна $p = 0,9$. Стрелок произвёл 3 выстрела. Найти вероятность того, что все 3 выстрела дали попадание.

3. Монета бросается до тех пор, пока 2 раза подряд она не выпадает одной и той же стороной. Найти вероятность того, что опыт окончится до шестого бросания.

4. В ящике 8 белых и 13 черных шаров. Два игрока поочередно извлекают по шару, каждый раз возвращая его обратно. Выигрывает тот, кто первым вытащит белый шар. Какова вероятность выигрыша для начинающего игру?

Вариант 2

1. В урне 5 белых, 4 черных и 3 синих шара. Найти вероятность того, что появится, черный или синий шар будет.

2. В двух ящиках находятся детали: в первом – 10 (из них 3 стандартных), во втором – 15 (из них 6 стандартных). Из каждого ящика наудачу вынимают по одной детали. Найти вероятность того, что обе детали окажутся стандартными.

3. Из цифр 1, 2, 3, 4, 5 сначала выбирается одна, а затем из оставшихся четырёх – вторая цифра. Предполагается, что все 20 возможных исходов равновероятны. Найти вероятность того, что будет выбрана нечётная цифра в первый раз.

4. Из колоды, содержащей 36 карт, достают наугад три карты. Чему равна вероятность того, что среди них будет не более одного туза?

Вариант 3

1. Вероятность того, что потребитель увидит рекламу определенного продукта по телевидению, равна 0,04. Вероятность того, что потребитель увидит рекламу того же продукта на рекламном стенде, равна 0,06. Найти вероятность того, что потребитель увидит хотя бы одну рекламу.

2. В студии телевидения три телевизионных камеры. Для каждой камеры вероятность того, что она включена в данный момент, равна 0,6. Найти вероятность того, что в данный момент включена хотя бы одна камера.

3. Из ящика, содержащего 3 красных и два белых шара, перекладывается один шар в ящик, содержащий 2 красных и 2 белых шара, после чего из второго ящика извлекается один шар. Найти вероятность того, что этот шар окажется белым.

4. В денежно – вещевой лотерее на серию в 100 билетов приходится 12 денежных и 8 вещевых выигрышей. Чему равна вероятность того, что из трех купленных билетов хотя бы два окажутся выигрышными?

Вариант 4

1. Из урны, содержащей 1 белый и 3 черных шара, переложен 1 шар в урну с 5 белыми и 1 черным шаром, после чего из второй урны был вынут один шар. Какова вероятность того, что вынутый шар оказался белым?

2. Чему равна вероятность того, что при бросании трёх игральных костей 6 очков появится хотя бы на одной из костей?

3. Три электрические лампочки последовательно включены в цепь. Вероятность того, что одна (любая) лампочка перегорит, если напряжение в сети превысит номинальное, равна 0,6. Найти вероятность того, что при повышенном напряжении тока в цепи не будет.

4. Партия из 10 телевизоров содержит 3 неисправных телевизора. Из этой партии выбираются наугад 2 телевизора. Найти вероятность того, что оба они будут неисправными.

Вариант 5

1. Из урны, содержащей 2 белых и 3 черных шара, наудачу извлекают 2 шара и добавляют 1 белый шар. Найти вероятность того, что после этого наудачу выбранный из урны шар окажется белым.

2. Предприятие изготавливает 95% изделий стандартных, причём из них 86% – первого сорта. Найти вероятность того, что взятое наудачу изделие, изготовленное на этом предприятии, окажется первого сорта.

3. Вероятность того, что при одном выстреле стрелок попадает в десятку, равна 0,6. Сколько выстрелов должен сделать стрелок, чтобы с вероятностью не менее 0,8 он попал в десятку хотя бы один раз?

4. Из 10 коммерческих банков 4 находятся за чертой города. Налоговый инспектор выбирает наугад для проверки 3 банка. Какова вероятность того, что хотя бы 2 из них – в черте города?

Задание 3. Контрольная работа

Вариант 1

1. В первой урне один белый и 2 черных шара, во второй – 100 белых и 100 черных шаров. Из второй урны переложили в первую один шар, а затем из первой урны вынули наугад один шар. Какова вероятность того, что вынутый шар ранее находился во второй урне, если известно, что он белый?

2. Из 10 каналов радиосвязи 6 каналов защищены от воздействия помех. Вероятность того, что защищенный канал в течение времени t не выйдет из строя, равна 0.95, для незащищенного канала – 0.8. Найти вероятность того, что случайно выбранные два канала не выйдут из строя в течение времени t , причем оба канала не защищены от воздействия помех.

3. В ящике содержатся $n_1 = 6$ деталей, изготовленных на заводе 1, $n_2 = 5$ деталей – на заводе 2 и $n_3 = 6$ деталей – заводе 3. Вероятности изготовления брака на заводах с номерами 1, 2 и 3 соответственно равны $p_1 = 0.04$, $p_2 = 0.02$ и $p_3 = 0.03$. Найдите вероятность того, что извлеченная наудачу деталь окажется качественной.

4. В среднем из 100 клиентов банка 53 обслуживаются первым операционистом и 47 – вторым. Вероятности того, что клиент будет обслужен без помощи заведующего отделением, только самим операционистом, составляет $p_1 = 0.58$ и $p_2 = 0.88$ соответственно для первого и второго служащих банка. Какова вероятность, что клиент, для обслуживания которого потребовалась помощь заведующего, был направлен к первому операционисту?

Вариант 2

1. Из ящика, содержащего 3 красных и два белых шара, перекладывается один шар в ящик, содержащий 2 красных и 2 белых шара, после чего из второго ящика извлекается один шар. Найти вероятность того, что этот шар окажется белым.

2. Обследовалась группа из 10000 человек в возрасте свыше 60 лет. Оказалось, что 4000 человек являются постоянно курящими. У 1800 курящих обнаружили серьезные изменения в легких. Среди некурящих изменения в легких имели 1500 человек. Какова вероятность того, что наугад обследованный человек, имеющий изменения в легких, является курящим?

3. В урну, содержащую 20 шаров, опущен белый шар, после чего наудачу извлечен один шар. Найдите вероятность того, что извлеченный шар окажется белым, если равновероятны все возможные предположения о

первоначальном количестве белых шаров в урне.

4. Имеется 13 монет, из которых 3 штуки бракованные: вследствие заводского брака на этих монетах с обеих сторон отчеканен герб. Наугад выбранную монету, не разглядывая, бросают 9 раз, причем при всех бросаниях она ложится гербом вверх. Найдите вероятность того, что была выбрана монета с двумя гербами.

Вариант 3

1. Из ящика, содержащего 3 красных и два белых шара, перекладывается один шар в ящик, содержащий 2 красных и 2 белых шара, после чего из второго ящика извлекается один шар. Найти вероятность того, что этот шар окажется белым.

2. В продажу поступают телевизоры трех заводов: 30% с первого завода, 20% — со второго, 50% — с третьего. Продукция первого завода содержит 20% телевизоров со скрытым дефектом, второго — 10%, третьего — 5%. Какова вероятность приобрести исправный телевизор?

3. В первой урне 5 белых и 3 черных шара, во второй — 6 белых и 9 черных. Из второй урны случайным образом перекладывают в первую два шара, после чего из первой урны берут один шар. Какова вероятность того, что этот шар — белый?

4. Детали, изготовленные в цехе, попадают к одному из 2-х контролёров. Вероятность того, что деталь попадёт к 1-му контролёру, равна 0,8; ко 2-му — 0,2. Вероятность того, что годная деталь будет признана, стандартной 1-м контролёром равна 0,96; 2-м контролёром — 0,98. Годная деталь при проверке оказалась стандартной. Найдите вероятность того, что эту деталь проверял 1-й контролёр.

Вариант 4

1. В первой урне 5 белых и 3 черных шара. Во второй урне 2 белых и 8 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Какова вероятность того, что этот шар белый?

2. Имеются три одинаковых по виду ящика. В первом 20 белых шаров, во втором — 10 белых и 10 черных шаров, в третьем — 20 черных шаров. Из наугад выбранного ящика вынут белый шар. Найти вероятность того, что этот шар из второго ящика.

3. С первого станка-автомата на сборочный конвейер поступает 18% деталей, со 2-го и 3-го — по 25% и 57% соответственно. Вероятности выдачи бракованных деталей составляют для каждого из них соответственно 0.25% , 0.35% и 0.15% . Найдите вероятность того, что поступившая на сборку деталь окажется бракованной, а также вероятности того, что она изготовлена на 1-м, 2-м и 3-м станках-автоматах, при условии, что она оказалась бракованной.

4. Пассажир может обратиться за получением билета в одну из трёх касс (А, В, С). Вероятности обращения в каждую кассу зависят от их местонахождения и равны соответственно 0,4; 0,5 и 0,1. Вероятности того, что к моменту прихода пассажира, имеющиеся в кассе билеты распроданы,

равны соответственно 0,4; 0,3 и 0,1. Найдите вероятность того, что билет куплен. В какой из касс это могло произойти с наибольшей вероятностью?

Вариант 5

1. Из 18 стрелков 5 попадают в мишень с вероятностью 0,8; 7 – с вероятностью 0,7; 4 – с вероятностью 0,6 и 2 – с вероятностью 0,5. Наудачу выбранный стрелок произвел выстрел, но в мишень не попал. К какой из групп вероятнее всего принадлежал стрелок?
2. Телеграфное сообщение состоит из сигналов «точка» и «тире». Статистические свойства помех таковы, что искажаются в среднем $2/5$ сообщений «точка» и $1/3$ сообщений «тире». Известно, что среди передаваемых сигналов «точка» и «тире» встречаются в соотношении 5:3. Определить вероятность того, что принят передаваемый сигнал, если принят сигнал «точка».
3. Имеется три одинаковых по виду ящика. В первом ящике 23 белых шара, во втором – 9 белых и 14 черных шаров, в третьем – 23 черных шара. Из выбранного наугад ящика вынули белый шар. Найдите вероятность того, что шар вынут из второго ящика.
4. В первой урне $m_1=7$ белых и $n_1=7$ черных шаров, во второй – $m_2=8$ белых и $n_2=6$ черных. Из второй урны случайным образом перекладывают в первую два шара, после чего из первой урны берут один шар, который оказывается белым. Какова вероятность того, что два шара, переложённые из второй урны в первую, были разных цветов?

Тема Дискретные случайные величины и их числовые характеристики

Задание 1. Самостоятельная работа

Вариант 1

1. Случайная величина характеризуется таблицей распределения:

x_i	1	2	3
p_i	0.2	0.4	0.4

Определить ее дисперсию.

2. Найти $M(2X + 3Y)$, если $MX=2,4$; $MY=1,3$.
3. Выпущено 500 лотерейных билетов, причем 40 билетов принесут их владельцам выигрыш по 10000 руб., 20 билетов — по 50000 руб., 10 билетов — по 100000 руб., 5 билетов — по 200000 руб., 1 билет — 500000 руб., остальные — без выигрыша. Найти закон распределения выигрыша для владельца одного билета.
4. Дан ряд распределения дискретной случайной величины X :

x	10	20	30	40
p	0.2	0.15	0.25	0.4

Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение, $M[X + 3]$, $D[X + 2]$.

Вариант 2

1. Найти дисперсию случайной величины X , зная закон ее распределения.

x_i	1	2	5
p_i	0.3	0.5	0.2

2. Известно, что $M(X)=4$. Найти $M(-2X)$.

3. Стрелок, имея 5 патронов, стреляет до первого попадания в цель. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0.7. Построить закон распределения числа использованных патронов, найти функцию распределения $F(x)$ и построить ее график.

4. Дан ряд распределения дискретной случайной величины X :

x	10	20	30	40
p	0.2	0.15	0.25	0.4

Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение, $M[2X+2]$, $D[X+3]$.

Вариант 3

1. Найти математическое ожидание случайной величины $2X+1$, если $MX=1,7$.

2. Известно, что $D\xi_1 = 2$, $D\xi_2 = 1$. ξ_1, ξ_2 – независимы. Найдите $D(2\xi_1 + \xi_2 + 5)$.

3. Дана $F(x)$ некоторой случайной величины:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 11/25, & 0 < x \leq 1 \\ 19/25, & 1 < x \leq 2 \\ 22/25, & 2 < x \leq 3 \\ 24/25, & 3 < x \leq 4 \\ 1, & x > 4 \end{cases}$$

Записать ряд распределения для X .

4. Дан ряд распределения дискретной случайной величины X :

x	10	20	30	40
p	0.2	0.15	0.25	0.4

Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение, $M[2X + 3]$, $D[-3X + 2]$.

Вариант 4

1. Найти $M(3-5X)$, если $MX=1,7$.

2. Известно, что $M\xi^2 = 9$, $M\xi = 3$. Найдите DX .

3. Дискретная случайная величина X имеет ряд распределения:

x	-1	0	1	2
p	0.2	0.3	0.4	0.1

Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Y = e^X$.

4. Найти математическое ожидание и дисперсию суммы очков, выпадающих на четырех игральных кубиках при одном бросании.

Вариант 5

1. $D(X)=2$. Найти $D(3X+2)$.

2. Распределение дискретной случайной величины x задано таблицей

X	3	4	5
P	0.3	0.2	0.5

Найдите ее математическое ожидание.

3. Дискретная случайная величина X может принимать только два значения x_1 и x_2 , причем $x_1 < x_2$. Известны вероятность $p_1 = 0.2$ возможного значения x_1 , математическое ожидание $M[X] = 3.8$ и дисперсия $D[X] = 0.16$. Найти закон распределения случайной величины.

4. Дан ряд распределения дискретной случайной величины X :

x	10	20	30	40
p	0.2	0.15	0.25	0.4

Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение, $M[X + 5]$, $D[-X + 2]$.

Задание 2. Контрольная работа

Вариант 1

1. В партии 5% нестандартных деталей. Наудачу отобраны пять деталей. Написать закон распределения дискретной случайной величины X — числа нестандартных деталей среди пяти отобранных; найти математическое ожидание и дисперсию.

2. Отрезок длины 35 поделен на две части длины 25 и 10 соответственно. Наудачу 6 точек последовательно бросают на отрезок. X — случайная величина, равная числу точек, попавших на отрезок длины 10. Найдите математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение величины X .

3. Из орудия производится стрельба по цели до первого попадания. Вероятность попадания в цель $p = 0,6$ при каждом выстреле. Случайная величина X — число возможных выстрелов до первого попадания. Найти дисперсию случайной величины X для случая, если стрелок намеревается произвести не более трёх выстрелов.

4. Дискретная случайная величина X принимает три возможных значения: $x_1 = 4$ с вероятностью $p_1 = 0,5$; $x_2 = 6$ с вероятностью $p_2 = 0,3$ и $x_3 = 21$ с вероятностью p_3 . Найти вероятность p_3 .

Вариант 2

1. Время обнаружения цели радиолокатором распределено по показательному закону

$$F(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ 1 - e^{-\lambda t}, & t \geq 0 \end{cases},$$

где $1/\lambda = 10$ сек. - среднее время обнаружения цели. Найти вероятность того, что цель будет обнаружена за время от 5 до 15 сек. после начала поиска.

2. Производится 1920 независимых испытаний, состоящих в том, что одновременно подбрасываются 7 монет. Пусть x – число испытаний, в которых выпало 3 герба. Найдите математическое ожидание.

3. Из орудия производится стрельба по цели до первого попадания. Вероятность попадания в цель $p = 0,6$ при каждом выстреле. Случайная величина X - число возможных выстрелов до первого попадания. Найти дисперсию случайной величины- X .

4. Случайная составляющая выручки равна $4X$, где X – биномиальная случайная величина с параметрами $n = 500$ и $p = \frac{1}{2}$. Случайная составляющая затрат имеет вид $50Y$, где Y – пуассоновская случайная величина. Найдите дисперсию прибыли, считая, что X и Y – независимы, а $M(Y) = 5$.

Вариант 3

1. На плоскости начерчены две окружности, радиусы которых 5 и 25 соответственно. Меньшая окружность содержится внутри большего круга. В большой круг наудачу бросают 5 точек. Пусть случайная величина X – число точек, попавших в малый круг. Вычислите математическое ожидание и дисперсию.

2. Производится 14 независимых испытаний, в каждом из которых подбрасываются 4 игральные кости. Пусть X – число испытаний, в которых все выпавшие цифры оказались ≥ 2 . Найдите дисперсию $D(X)$.

3. Из орудия производится стрельба по цели до первого попадания. Вероятность попадания в цель $p = 0,6$ при каждом выстреле. Случайная величина X - число возможных выстрелов до первого попадания. Найти математическое ожидание случайной величины X для случая, если стрелок намеревается произвести не более трёх выстрелов.

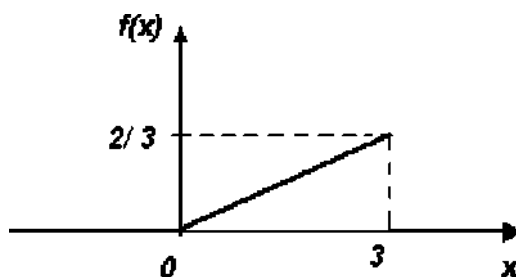
4. Для пуассоновской случайной величины X отношение $\frac{P(X=10)}{P(X=9)} = 6$. Найдите математическое ожидание $M[X]$.

Тема Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики.

Задание 1. Самостоятельная работа

Вариант 1

1. Случайная величина X подчинена закону распределения, график плотности которого имеет вид:



Найти дисперсию.

2. Непрерывная случайная величина распределена по показательному закону:

$$p(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 4e^{-4x} & \text{при } x \geq 0 \end{cases}.$$

Найти математическое ожидание величины.

3. Случайная величина X имеет функцию распределения

$$F(x) = \begin{cases} 1 - e^{-8x}, & \text{если } x > 0 \\ 0, & \text{если } x < 0. \end{cases}$$

Найдите плотность вероятности $g(x)$ случайной величины $Y = X^2$.

4. Функция плотности вероятности случайной величины X имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{C}{1+81x^2} & x \geq 0 \end{cases}.$$

9

Вариант 2

1. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение непрерывной случайной величины X , функция распределения которой

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{3}{4}x^2 - \frac{1}{4}x^3, & 0 \leq x \leq 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$$

2. Непрерывная случайная величина распределена по показательному закону

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ -4x & \\ 4e & \text{при } x \geq 0 \end{cases}.$$

Найти дисперсию.

3. Функция плотности вероятности случайной величины X имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 4 \\ \frac{C}{x^3} & x \geq 4. \end{cases}$$

Найдите константу C и вероятность $P(X < 5)$.

4. Случайная величина X имеет функцию распределения $F(x) = \begin{cases} 1 - e^{-8x}, & \text{если } x > 0; \\ 0, & \text{если } x < 0. \end{cases}$.

Найдите плотность вероятности $g(x)$ случайной величины $Y = \frac{1}{8} \ln X$.

Вариант 3

1. Дана плотность вероятности непрерывной случайной величины X :

$$f(x) = \begin{cases} Cx^2 e^{-x}, & \text{при } x \geq 0 \\ 0, & \text{при } x < 0 \end{cases}$$

Найти коэффициент C и функцию распределения $F(x)$.

2. Непрерывная случайная величина распределена по показательному закону:

$$p(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 4e^{-4x} & \text{при } x \geq 0 \end{cases}$$

Найти математическое ожидание величины.

3. Случайная величина X имеет функцию распределения

$$F(x) = \begin{cases} 1 - e^{-2x}, & \text{если } x > 0; \\ 0, & \text{если } x < 0. \end{cases}$$

Найдите плотность вероятности $g(x)$ случайной величины $Y = \sqrt{X}$.

4. Случайная величина ξ имеет плотность вероятностей (нормальное распределение): $P(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-3)^2}{8}}, -\infty < x < \infty$. Найти DX .

Тема Элементы математической статистики

Задание 1. Самостоятельная работа

Вариант 1

1. Выборка дана в виде распределения частот:

x_i	2	5	7	8	11	13
n_i	10	9	21	25	30	5

Найти распределение относительных частот и построить полигон относительных частот.

2. Выборка задана интервальным вариационным рядом

i	$x_i < X < x_{i+1}$	n_i
1	1—5	10
2	5—9	20
3	9—13	50
4	13—17	12
5	17—21	8

Построить гистограмму выборочной оценки плотности вероятности.

3. В магазине за день было продано 45 пар мужской обуви. Имеется выборка значений случайной величины X - размера обуви:

39, 41, 40, 42, 41, 40, 42, 44, 40, 43, 42, 41, 43, 39, 42,
41, 42, 39, 41, 37, 43, 41, 38, 43, 42, 41, 40, 41, 38, 44,
40, 39, 41, 40, 42, 40, 41, 42, 40, 43, 38, 39, 41, 41, 42.

Построить дискретный вариационный ряд, полигон и эмпирическую функцию распределения.

4. Найти функцию распределения по данному распределению выборки:

x_i	1	3	5	7
p_i	25	20	22	33

Вариант 2

1. Выборка задана в виде распределения частот

x_i	1	4	6	8
n_i	4	3	2	1

Построить полигон, гистограмму, эмпирическую функцию распределения.

2. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки:

Номер интервала, i	Частичный интервал	Сумма частот вариант интервала, n_i
1	3-5	4
2	5-7	6
3	7-9	20
4	9-11	40
5	11-13	20
6	13-15	4
7	15-17	6

3. Результаты измерений отклонений от номинала диаметров 50 подшипников дали численные значения (в мкм), приведенные в таблице

-1,752	-0,291	-0,933	-0,450	0,512
-1,256	1,701	0,634	0,720	0,490
1,531	-0,433	1,409	1,730	-0,266
-0,058	0,248	-0,095	-1,488	-0,361
0,415	-1,382	0,129	-0,361	-0,087
-0,329	0,086	0,130	-0,244	-0,882
0,318	-1,087	0,899	1,028	-1,304
0,349	-0,293	-0,883	-0,056	0,757
-0,059	-0,539	-0,078	0,229	0,194

-1,084	0,318	0,367	-0,992	0,529
--------	-------	-------	--------	-------

4. Выборка задана в виде распределения частот:

x_i	2	5	7
p_i	1	3	6

Найти распределение относительных частот.

Задание 2. Контрольная работа

Вариант 1

1. Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом $n=50$:

x_i	2	5	7	10
n_i	16	12	8	14

Найти несмещенную оценку генеральной средней.

2. Найти выборочную среднюю по данному распределению выборки:

x_i	1240	1250	1270	1280
n_i	6	2	1	1

3. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины: 8, 9, 10, 12, 13. Найти несмещенную оценку математического ожидания.

4. Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки:

x_i	2	3	7	8
n_i	4	2	3	1

Вариант 2

1. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=60$:

x_i	1	3	6	26
n_i	8	40	10	2

Найти несмещенную оценку генеральной средней.

2. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм.): 8, 10, 12. Найти несмещенную оценку дисперсии измерений.

3. В итоге пяти измерений длины стержня одним прибором получены следующие результаты (в мм.): $x_1 = 94$, $x_2 = 96$, $x_3 = 105$, $x_4 = 107$, $x_5 = 109$. Найти выборочную среднюю длину стержня.

4. Выборка задана таблицей распределения

x_i	1	2	3	5
n_i	15	20	10	5

Найти среднее квадратичное отклонение.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1

Значения функции $P_n(k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}$

$\lambda \backslash k$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
0	0,9048	0,8187	0,7408	0,6703	0,6065	0,5488
1	0,0905	0,1638	0,2222	0,2681	0,3033	0,3293
2	0,0045	0,0164	0,0333	0,0536	0,0758	0,0988
3	0,0002	0,0011	0,0033	0,0072	0,0126	0,0198
4		0,0001	0,0002	0,0007	0,0016	0,0030
5				0,0001	0,0002	0,0004
$\lambda \backslash k$	0,7	0,8	0,9	1,0	2,0	3,0
0	0,4966	0,4493	0,4066	0,3676	0,1353	0,0498
1	0,3476	0,3595	0,3659	0,3679	0,2707	0,1494
2	0,1217	0,1438	0,1647	0,1839	0,2707	0,2240
3	0,0284	0,0383	0,0494	0,0613	0,1804	0,2240
4	0,0050	0,0077	0,0111	0,0153	0,0902	0,1680
5	0,0007	0,0012	0,0020	0,0031	0,0361	0,1008
6	0,0001	0,0002	0,0003	0,0005	0,0120	0,0504
7				0,0001	0,0034	0,0216
8					0,0009	0,0081
9					0,0002	0,0027
10						0,0008
11						0,0002
12						0,0001
$\lambda \backslash k$	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
0	0,0183	0,0067	0,0025	0,0009	0,0003	0,0001
1	0,0733	0,0337	0,0149	0,0064	0,0027	0,0011
2	0,1465	0,0842	0,0446	0,0223	0,0107	0,0050
3	0,1954	0,1404	0,0892	0,0521	0,0286	0,0150
4	0,1954	0,1755	0,1339	0,0912	0,0572	0,0337
5	0,1563	0,1755	0,1606	0,1277	0,0916	0,0607
6	0,1042	0,1462	0,1606	0,1490	0,1221	0,0911
7	0,0595	0,1044	0,1377	0,1490	0,1396	0,1171
8	0,0298	0,0653	0,1033	0,1304	0,1396	0,1318
9	0,0132	0,0363	0,0688	0,1014	0,1241	0,1318
10	0,0053	0,0181	0,0413	0,0710	0,0993	0,1186
11	0,0019	0,0082	0,0225	0,0452	0,0722	0,0970
12	0,0006	0,0034	0,0113	0,0264	0,0481	0,0728
13	0,0002	0,0013	0,0052	0,0142	0,0296	0,0504
14	0,0001	0,0005	0,0022	0,0071	0,0169	0,0324
15		0,0002	0,0009	0,0033	0,0090	0,0194
16		0,0001	0,0003	0,0015	0,0045	0,0109
17			0,0001	0,0006	0,0021	0,0058

Таблица 2

Значения функции $\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,3989	3989	3989	3988	3986	3984	3982	3980	3977	3973
0,1	3970	3965	3961	3956	3951	3945	3939	3932	3925	3918
0,2	3910	3902	3894	3885	3876	3867	3857	3847	3836	3825
0,3	3814	3802	3790	3778	3765	3752	3739	3726	3712	3697
0,4	3683	3668	3653	3637	3621	3605	3589	3572	3555	3538
0,5	3521	3503	3485	3467	3448	3429	3410	3391	3372	3352
0,6	3332	3312	3292	3271	3251	3230	3209	3187	3166	3144
0,7	3123	3110	3079	3056	3034	3011	2989	2966	2943	2920
0,8	2897	2874	2850	2827	2803	2780	2756	2732	2709	2685
0,9	2661	2637	2613	2589	2565	2541	2516	2492	2468	2444
1,0	0,2420	2396	2371	2347	2323	2299	2275	2251	2227	2203
1,1	2179	2155	2131	2107	2083	2059	2036	2012	1989	1965
1,2	1942	1919	1895	1872	1849	1826	1804	1781	1758	1736
1,3	1714	1691	1669	1647	1626	1604	1582	1561	1539	1518
1,4	1497	1476	1456	1435	1415	1394	1374	1354	1334	1315
1,5	1295	1276	1257	1238	1219	1200	1182	1163	1145	1127
1,6	1109	1092	1074	1057	1040	1023	1006	0989	0973	0957
1,7	0940	0925	0909	0893	0878	0863	0848	0833	0818	0804
1,8	0790	0775	0761	0748	0734	0721	0707	0694	0681	0669
1,9	0656	0644	0632	0620	0608	0596	0584	0573	0562	0551
2,0	0,0540	0529	0519	0508	0498	0488	0478	0468	0459	0449
2,1	0440	0431	0422	0413	0404	0396	0387	0379	0371	0363
2,2	0355	0347	0339	0332	0325	0317	0310	0303	0297	0290
2,3	0283	0277	0270	0264	0258	0252	0246	0241	0235	0229
2,4	0224	0219	0213	0208	0203	0198	0194	0189	0184	0180
2,5	0175	0171	0167	0163	0158	0154	0151	0147	0143	0139
2,6	0136	0132	0129	0126	0122	0119	0116	0113	0110	0107
2,7	0104	0101	0099	0096	0093	0091	0088	0086	0084	0081
2,8	0079	0077	0075	0073	0071	0069	0067	0065	0063	0061
2,9	0060	0058	0056	0055	0053	0051	0050	0048	0047	0046
3,0	0,0044	0043	0042	0040	0039	0038	0037	0036	0035	0034
3,1	0033	0032	0031	0030	0029	0028	0027	0026	0025	0025
3,2	0024	0023	0022	0022	0021	0020	0020	0019	0018	0018
3,3	0017	0017	0016	0016	0015	0015	0014	0014	0013	0013
3,4	0012	0012	0012	0011	0011	0010	0010	0010	0009	0009
3,5	0009	0008	0008	0008	0008	0007	0007	0007	0007	0006
3,6	0006	0006	0006	0005	0005	0005	0005	0005	0005	0004
3,7	0004	0004	0004	0004	0004	0004	0003	0003	0003	0003
3,8	0003	0003	0003	0003	0003	0002	0002	0002	0002	0002
3,9	0002	0002	0002	0002	0002	0002	0002	0002	0001	0001

Таблица 3

$$\text{Значения функции } \Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

х	Φ(х)	х	Φ(х)	х	Φ(х)	х	Φ(х)
0,00	0,0000	0,44	0,1700	0,88	0,3106	1,32	0,4066
0,01	0,0040	0,45	0,1736	0,89	0,3133	1,33	0,4082
0,02	0,0080	0,46	0,1772	0,90	0,3159	1,34	0,4099
0,03	0,0120	0,47	0,1808	0,91	0,3186	1,35	0,4115
0,04	0,0160	0,48	0,1844	0,92	0,3212	1,36	0,4131
0,05	0,0199	0,49	0,1879	0,93	0,3238	1,37	0,4147
0,06	0,0239	0,50	0,1915	0,94	0,3264	1,38	0,4162
0,07	0,0279	0,51	0,1950	0,95	0,3289	1,39	0,4177
0,08	0,0319	0,52	0,1985	0,96	0,3315	1,40	0,4192
0,09	0,0359	0,53	0,2019	0,97	0,3340	1,41	0,4207
0,10	0,0398	0,54	0,2054	0,98	0,3365	1,42	0,4222
0,11	0,0438	0,55	0,2088	0,99	0,3389	1,43	0,4236
0,12	0,0478	0,56	0,2123	1,00	0,3413	1,44	0,4251
0,13	0,0517	0,57	0,2157	1,01	0,3438	1,45	0,4265
0,14	0,0557	0,58	0,2190	1,02	0,3461	1,46	0,4279
0,15	0,0596	0,59	0,2224	1,03	0,3485	1,47	0,4292
0,16	0,0636	0,60	0,2257	1,04	0,3508	1,48	0,4306
0,17	0,0675	0,61	0,2291	1,05	0,3531	1,49	0,4319
0,18	0,0714	0,62	0,2324	1,06	0,3554	1,50	0,4332
0,19	0,0753	0,63	0,2357	1,07	0,3577	1,51	0,4345
0,20	0,0793	0,64	0,2389	1,08	0,3599	1,52	0,4357
0,21	0,0832	0,65	0,2422	1,09	0,3621	1,53	0,4370
0,22	0,0871	0,66	0,2454	1,10	0,3643	1,54	0,4382
0,23	0,0910	0,67	0,2486	1,11	0,3665	1,55	0,4394
0,24	0,0948	0,68	0,2517	1,12	0,3686	1,56	0,4406
0,25	0,0987	0,69	0,2549	1,13	0,3708	1,57	0,4418
0,26	0,1026	0,70	0,2580	1,14	0,3729	1,58	0,4429
0,27	0,1064	0,71	0,2611	1,15	0,3749	1,59	0,4441
0,28	0,1103	0,72	0,2642	1,16	0,3770	1,60	0,4452
0,29	0,1141	0,73	0,2673	1,17	0,3790	1,61	0,4463
0,30	0,1179	0,74	0,2703	1,18	0,3810	1,62	0,4474
0,31	0,1217	0,75	0,2734	1,19	0,3830	1,63	0,4484
0,32	0,1255	0,76	0,2764	1,20	0,3849	1,64	0,4495
0,33	0,1293	0,77	0,2794	1,21	0,3869	1,65	0,4505
0,34	0,1331	0,78	0,2823	1,22	0,3883	1,66	0,4515
0,35	0,1368	0,79	0,2852	1,23	0,3907	1,67	0,4525
0,36	0,1406	0,80	0,2881	1,24	0,3925	1,68	0,4535
0,37	0,1443	0,81	0,2910	1,25	0,3944	1,69	0,4545
0,38	0,1480	0,82	0,2939	1,26	0,3962	1,70	0,4554
0,39	0,1517	0,83	0,2967	1,27	0,3980	1,71	0,4564
0,40	0,1554	0,84	0,2995	1,28	0,3997	1,72	0,4573
0,41	0,1591	0,85	0,3023	1,29	0,4015	1,73	0,4582
0,42	0,1628	0,86	0,3051	1,30	0,4032	1,74	0,4591
0,43	0,1664	0,87	0,3078	1,31	0,4049	1,75	0,4599

Таблица 3. Продолжение

x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$
1,76	0,4608	2,13	0,4834	2,50	0,4938	2,87	0,4979
1,77	0,4616	2,14	0,4838	2,51	0,4940	2,88	0,4980
1,78	0,4625	2,15	0,4842	2,52	0,4941	2,89	0,4981
1,79	0,4633	2,16	0,4846	2,53	0,4943	2,90	0,4981
1,80	0,4641	2,17	0,4850	2,54	0,4945	2,91	0,4982
1,81	0,4649	2,18	0,4854	2,55	0,4946	2,92	0,4982
1,82	0,4656	2,19	0,4857	2,56	0,4948	2,93	0,4983
1,83	0,4664	2,20	0,4861	2,57	0,4949	2,94	0,4984
1,84	0,4671	2,21	0,4864	2,58	0,4951	2,95	0,4984
1,85	0,4678	2,22	0,4868	2,59	0,4951	2,96	0,4985
1,86	0,4686	2,23	0,4871	2,60	0,4953	2,97	0,4985
1,87	0,4693	2,24	0,4875	2,61	0,4955	2,98	0,4986
1,88	0,4699	2,25	0,4878	2,62	0,4956	2,99	0,4986
1,89	0,4706	2,26	0,4881	2,63	0,4967	3,00	0,49865
1,90	0,4713	2,27	0,4884	2,64	0,4959	3,10	0,49903
1,91	0,4719	2,28	0,4887	2,65	0,4960	3,20	0,49931
1,92	0,4726	2,29	0,4890	2,66	0,4961	3,30	0,49952
1,93	0,4732	2,30	0,4893	2,67	0,4962	3,40	0,49966
1,94	0,4738	2,31	0,4896	2,68	0,4963	3,50	0,49977
1,95	0,4744	2,32	0,4898	2,69	0,4964	3,60	0,49984
1,96	0,4750	2,33	0,4901	2,70	0,4965	3,70	0,49989
1,97	0,4756	2,34	0,4904	2,71	0,4966	3,80	0,49993
1,98	0,4761	2,35	0,4906	2,72	0,4967	3,90	0,49995
1,99	0,4767	2,36	0,4909	2,73	0,4968	4,00	0,499968
2,00	0,4772	2,37	0,4911	2,74	0,4969	4,10	0,499979
2,01	0,4778	2,38	0,4913	2,75	0,4970	4,20	0,499987
2,02	0,4783	2,39	0,4916	2,76	0,4971	4,30	0,499991
2,03	0,4788	2,40	0,4918	2,77	0,4972	4,40	0,499995
2,04	0,4793	2,41	0,4920	2,78	0,4973	4,50	0,4999966
2,05	0,4798	2,42	0,4922	2,79	0,4974	4,60	0,4999979
2,06	0,4803	2,43	0,4925	2,80	0,4974	4,70	0,4999987
2,07	0,4808	2,44	0,4927	2,81	0,4975	4,80	0,4999992
2,08	0,4812	2,45	0,4929	2,82	0,4976	4,90	0,4999995
2,09	0,4817	2,46	0,4931	2,83	0,4977	5,00	$\approx 0,5$
2,10	0,4821	2,47	0,4932	2,84	0,4977		
2,11	0,4826	2,48	0,4934	2,85	0,4978		
2,12	0,4830	2,49	0,4936	2,86	0,4979		

Тематика рефератов

1. Математические игры
1. Биномиальное распределение
2. Вклад Б. Паскаля в развитие теории вероятностей
3. Случайные величины
4. Числовые характеристики случайных величин
5. Потоки событий
6. Математическая статистика
7. Выборочный метод статистической оценки параметров распределения
8. Плотность распределения случайной величины
9. Интервальное оценивание числовых характеристик и параметров распределения генеральной совокупности
10. Статистические гипотезы
11. Основные понятия теории случайных функций
12. Распределение Бернулли. Теорема Пуассона. Распределение Пуассона
13. Метод Монте-Карло и его применение

3.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации обучающихся

ФОС для промежуточной (семестровой) аттестации обучающихся по дисциплине предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля форсированности компетенций у обучающихся по дисциплине является зачет.

Оценивание обучающихся на зачете

№ п/п	Критерии оценивания	Шкала оценок	
		Сумма баллов по дисциплине	Оценка
1.	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое	51 и выше	Зачтено (достаточный уровень сформированнос ти компетенции)

	<p>нестандартное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.</p> <p>Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине.</p> <p>Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.</p>		
2.	Обучающийся не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы, не может продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.	менее 51	Не зачтено (недостаточный уровень сформированности компетенции)

Вопросы для подготовки к зачету

1. Элементы комбинаторики.
2. Комбинации с повторениями и без повторений.
3. Случайное, достоверное и возможное события. Сумма и произведение событий.
4. Определение вероятности для дискретного (счетного) пространства элементарных событий.
5. Классическая схема теории вероятностей.
6. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
7. Геометрическая схема теории вероятностей.
8. Совместность и несовместность событий. Вероятность противоположного события; суммы событий.
9. Условная вероятность.
10. Зависимые и не зависимые события. Вероятность произведения событий.
11. Формула полной вероятности.

12. Формула Байеса.
13. Последовательность независимых однородных испытаний. Формула Бернулли.
14. Закон редких событий. Формула Пуассона.
15. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
16. Дискретные случайные величины, способы их задания.
17. Функция распределения и ее свойства.
18. Плотность вероятности непрерывной случайной величины и ее свойства.
19. Непрерывные случайные величины, способы их задания.
20. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.
21. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение дискретной случайной величины, и их свойства.
22. Биноминальное распределение и его числовые свойства.
23. Плотность вероятности непрерывной случайной величины и ее свойства.
24. Непрерывные случайные величины, способы их задания.
25. Математическое ожидание непрерывной случайной величины и его свойства.
26. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение непрерывной случайной величины, и их свойства.

Задачи для подготовки к зачету

1. Сколькими способами можно составить расписание одного учебного дня из 5 различных уроков?
2. Сколько существует различных двузначных чисел, в записи которых можно использовать цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры в числе должны быть различными?
3. В ящике находится 45 шариков, из которых 17 белых. Потеряли 2 не белых шарика. Какова вероятность того, что выбранный наугад шарик будет белым?
4. Бросают три монеты. Какова вероятность того, что выпадут два орла и одна решка?
5. В денежно-вещевой лотерее на 1000000 билетов разыгрывается 1200 вещевых и 800 денежных выигрышей. Какова вероятность выигрыша?
6. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков будет кратна 2.
7. Вероятность попадания в цель 1-го стрелка равна 0.9, а для второго 0.8. Найти вероятность, что при залпе двумя стрелками одновременно попадет только один из них.
8. Вероятность попадания в ворота при одном ударе мяча равна 0.7. Написать закон распределения дискретной случайной величины X – попадания в ворота при трех ударах по мячу.

9. В группе из 10 стрелков - 5 отличных, 3 – хороших и 2 посредственных. Вероятность попадания в цель для отличного стрелка равна 0.9, для хорошего – 0.8, а для посредственного – 0.7. Найти вероятность, что наудачу выбранный стрелок попадет в цель.

10. Вероятность попадания в цель при одном выстреле по мишени равна 0.7. Найти вероятность хотя бы одного попадания при двух выстрелах по мишени.

11. Найти вероятность того, что при бросании монеты 4 раза герб выпадет ровно три раза

12. Дискретная случайная величина задана законом распределения

X	1	2	3
P	0.5	0.1	0.4

Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины-Х.

13. Дискретная случайная величина задана законом распределения

X	1	2	4	6
P	0.2	0.1	0.4	0.3

Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины-Х.

14. Дана функция распределения НСВ Х

$$F(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 0, \\ \frac{x^3}{27} & 0 < x < 3, \\ 1 & x \geq 3. \end{cases}$$

Найти $f(x)$ – плотность распределения НСВ Х.

15. При сдаче экзамена по математике ученики 11 класса получили следующие оценки: “5”- 3 ученика, “4” – 11 учеников, “3”- 17 учеников, “2”- 4 ученика. Построить вариационный ряд и полигон распределения частот.

16. Заработная плата рабочих фирмы распределена следующим образом: до 6000 р. – 2 чел., 6000-10000 р. – 8 чел., 10000-14000 р. – 10 чел., 14000-20000 р. – 6 чел., свыше 20000 р. – 2 чел. Составить интервальный вариационный ряд и построить гистограмму частот.

17. Постройте гистограмму частот, найдите среднюю заработную работников одного из цехов промышленного предприятия.

Заработная плата, у.е.	50-75	75-100	125-150	150-175	175-200	200-225
------------------------	-------	--------	---------	---------	---------	---------

Число работни ков	12	23	37	19	15	9
-------------------------	----	----	----	----	----	---

Рассчитайте среднюю арифметическую, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации заработной платы.

18. Для оценки остаточных знаний по общеэкономическим предметам были протестированы 25 студентов 2-го курса факультета. Получены следующие результаты в баллах: 107, 90, 114, 88, 117, 110, 103, 120, 96, 122, 93, 100, 121, 110, 135, 85, 120, 89, 100, 126, 90, 94, 99, 116, 111. По этим данным найдите 95%-й доверительный интервал для оценки среднего балла тестирования всех студентов 2-го курса факультета.

19. Администрацию универсама интересует оптимальный уровень запасов продуктов в торговом зале, а также среднемесячный объем покупок товаров, не являющихся предметом ежедневного потребления в семье (таких, например, как сода). Для выяснения этого вопроса менеджер универсама в течение января регистрировал частоту покупок стограммовых пакетиков с содой и собрал следующие данные (x_i): 8, 4, 4, 9, 3, 3, 1, 2, 0, 4, 2, 3, 5, 7, 10, 6, 5, 7, 3, 2, 9, 8, 1, 4, 6, 5, 4, 2, 1, 0, 8.

Постройте вариационный ряд, определите его числовые характеристики.

20. Найти моду вариационного ряда 1,2,2,3,4,5.

IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ПРАКТИЧЕСКОГО ОПЫТА, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процедура оценивания – порядок действий при подготовке и проведении аттестационных испытаний и формировании оценки.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о промежуточной (рубежной) аттестации знаний обучающихся и учащихся ДГУНХ.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем (или комиссией преподавателей – в случае модульной дисциплины), ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, непрограммируемыми калькуляторами.

- Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

- При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

- При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.

- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

- Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения. Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме зачета.

действие	сроки	методика	ответственный
выдача вопросов для промежуточной аттестации	1 неделя семестра	на лекционных /практических и др. занятиях, на офиц.сайте вуза и др.	ведущий преподаватель
консультации	последняя неделя семестра/ период сессии	на групповой консультации	ведущий преподаватель
промежуточная аттестация	в период сессии	устно, письменно, тестирование бланочное или компьютерное, по билетам, с практическими заданиями	ведущий преподаватель, комиссия
формирование оценки	на аттестации		ведущий преподаватель, комиссия