ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства»

Утверждена решением

Ученого совета ДГУНХ

протокол № 11 от 30 мая 2019г.

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Специальность СПО 09.02.03

Программирование в компьютерных системах

УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ – СРЕДНЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ

Махачкала 2019

УДК 519.2
ББК 22.17

Составитель - Ибрагимова Белла Муслимовна - кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики Дагестанского государственного университета народного хозяйства, Гусейнова Марина Махмудовна – старший преподаватель кафедры математики Дагестанского государственного университета народного хозяйства.

Внутренний рецензент - Мазаева Кумсият Исаевна, кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры математики Дагестанского государственного университета народного хозяйства.

Внешний рецензент - Ибрагимов Мурад Гаджиевич - кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Дифференциальные уравнения и функциональный анализ» Дагестанского государственного университета.

Представитель работодателя - Мухидинов Юнус Гудович, операционный директор ООО «Крон».

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» разработан в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 28.07.2014 г., № 804 в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 июня 2013 г. №464 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» размещен на официальном сайте www.dgunh.ru.

Ибрагимова Б.М., Гусейнова М.М. Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» для специальности -09.02.03 Программирование в компьютерных системах, Махачкала: ДГУНХ, 2019 г., 53 с.

Рекомендован к утверждению Учебно-методическим советов ДГУНХ 29 мая 2019г.

Рекомендован к утверждению руководителем образовательной программы СПО-программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах, к.э.н. Гереевой Т.Р.

Одобрен на заседании кафедры математики 25 мая 2019г., протокол № 9.

Оглавление

Назначение фонда оценочных средств

1. Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями ФГОС СПО для аттестации обучающихся на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям соответствующей Программой подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ППССЗ СПО, входит в состав ППССЗ. Фонд оценочных средств – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ дисциплин. 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 студенты 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 С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Перечень формируемых компетенций

код компетенции	формулировка компетенции
ОК	**ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ**
ОК-1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК-2	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК-3	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях
ОК-4	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК-5	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности
ОК-6	Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК-7	Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий
ОК-8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК-9	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности
ПК	**ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ**
ПК-1.1	Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент
ПК-1.2	Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля
ПК-2.4	Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных
ПК-3.4	Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев

КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ КОМПЕТЕНЦИЙ

код и формулировка компетенции	компонентный состав компетенции	
	знает:	умеет:
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	З1–основные понятия комбинаторики; З2–основы теории вероятностей и математической статистики	У1–применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; У3–применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	З1–основные понятия комбинаторики; З2–основы теории вероятностей и математической статистики	У1–применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; У2–пользоваться расчётными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач; У3–применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа
ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях	З1–основные понятия комбинаторики; З2–основы теории вероятностей и математической статистики	У1–применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; У2–пользоваться расчётными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач; У3–применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа
ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	З1–основные понятия комбинаторики; З2–основы теории вероятностей и математической статистики	У1–применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; У2–пользоваться расчётными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач; У3–применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования про-	З1–основные понятия комбинаторики; З2–основы теории вероятностей и математической стати-	У3–применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа

фессиональной деятельности	стики	
ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	З1–основные понятия комбинаторики; З2–основы теории вероятностей и математической статистики	У1–применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; У2–пользоваться расчётными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач; У3–применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа
ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий	З1–основные понятия комбинаторики; З2–основы теории вероятностей и математической статистики	У1–применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; У2–пользоваться расчётными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач; У3–применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	З1–основные понятия комбинаторики; З2–основы теории вероятностей и математической статистики	У1–применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; У3–применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа
ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности	З1–основные понятия комбинаторики; З2–основы теории вероятностей и математической статистики	У3–применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа
ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент	З1–основные понятия комбинаторики; З2–основы теории вероятностей и математической статистики	У1–применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; У2–пользоваться расчётными формулами, таблицами, графиками при решении статистиче-

		ских задач; У3–применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа
ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля	З1–основные понятия комбинаторики; З2–основы теории вероятностей и математической статистики	У1–применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; У2–пользоваться расчётными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач; У3–применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа
ПК 2.4. Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных	З1–основные понятия комбинаторики; З2–основы теории вероятностей и математической статистики	У1–применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; У2–пользоваться расчётными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач; У3–применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа
ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев	З1–основные понятия комбинаторики; З2–основы теории вероятностей и математической статистики	У1–применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач; У2–пользоваться расчётными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач; У3–применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа

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

№	контролируемые	код	планируемые	Наименование оценочного средства

п/п	разделы, темы дисциплины	контроли-руе-мой компе-тенции или ее части	результаты обучения (знать, уметь, владеть), характеризу-ющие этапы формирования компетенций	текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Элементы комби-наторики	**ОК-1** **ОК-4** **ОК-9** **ПК-1.2**	ОК-1. Знать: З1, Уметь: У1, У3 ОК-4. Знать: З1, Уметь: У1, У3 ОК-9. Знать: З1, Уметь: У3 ПК-1.2. Знать: З1, Уметь: У1, У3	-тестовые за-дания -задания для самостоятель-ной работы	- вопросы к зачету №№1-2 -задачи №№1-2
2	Случайные со-бытия	**ОК-3** **ОК-4** **ПК-1.1** **ПК-2.4**	ОК-3. Знать: З1, З2 Уметь: У1, У3 ОК-4. Знать: З1, З2 Уметь: У1, У3 ПК-1.1. Знать: З1,З2 Уметь: У1, У3 ПК-2.4. Знать: З1,З2 Уметь: У1, У3	-тестовые за-дания -задания для самостоятель-ной работы	- вопрос к зачету №3
3	Вероятность и ее свойства	**ОК-2** **ОК-4** **ОК-7** **ОК-8** **ПК-3.4**	ОК-2. Знать: З1, З2 Уметь: У1, У3 ОК-4. Знать: З1, З2 Уметь: У1, У3 ОК-7. Знать: З1, З2 Уметь: У1, У3 ОК-8. Знать: З1, З2 Уметь: У1, У3 ПК-3.4. Знать: З1, З2 Уметь: У1, У3	-тестовые за-дания -контрольная работа	- вопросы к зачету №№4-7 -задачи №№3-6
4	Основные тео-ремы теории ве-роятностей	**ОК-2** **ОК-5** **ОК-8** **ПК-3.4**	ОК-2. Знать: З1, З2 Уметь: У1- У3 ОК-5. Знать: З1, З2 Уметь: У3 ОК-8. Знать: З1, З2 Уметь: У1-У3	-задания для самостоятель-ной работы -тестовые за-дания -контрольная работа	- вопросы к зачету №№8-15 -задачи №№7-11

			ПК-3.4. Знать: З1, З2 Уметь: У1-У3		
5	Дискретные случайные величины и их числовые характеристики	**ОК-1 ОК-7 ОК-8 ОК-9 ПК-1.2**	ОК-1. Знать: З1, З2 Уметь: У1,У3 ОК-7. Знать: З1, З2 Уметь: У1-У3 ОК-8. Знать: З1, З2 Уметь: У1, У3 ОК-9. Знать: З1, З2 Уметь: У3 ПК-1.2. Знать: З1, З2 Уметь: У1-У3	-задания для самостоятельной работы -тестовые задания -контрольная работа	- вопросы к зачету №№16-22 -задачи №№12-13
6	Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики	**ОК-3 ОК-5 ОК-6 ПК-1.1**	ОК-3. Знать: З1, З2 Уметь: У1-У3 ОК-5. Знать: З1, З2 Уметь: У3 ОК-6. Знать: З1, З2 Уметь: У1-У3 ПК-1.2. Знать: З1, З2 Уметь: У1-У3	-задания для самостоятельной работы -тестовые задания	- вопросы к зачету №№23-30 -задача №14
7	Элементы математической статистики	**ОК-2 ОК-6 ОК-7 ОК-8 ПК-2.4**	ОК-2. Знать: З1, З2 Уметь: У1-У3 ОК-6. Знать: З1, З2 Уметь: У1-У3 ОК-7. Знать: З1, З2 Уметь: У1-У3 ОК-8. Знать: З1, З2 Уметь: У3 ПК-2.4. Знать: З1, З2 Уметь: У1-У3	-задания для самостоятельной работы -тестовые задания -контрольная работа	- вопросы к зачету №№31-38 -задачи №№15-20

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	Собеседование, устный опрос	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	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
ПИСЬМЕННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА			
3	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, 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	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
5	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
6	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	Задания по задачам
7	Самостоятельная работа	Это вид учебной деятельности, предусматривающий индивидуальную ра-	Комплект заданий для самостоятель-

		боту обучающихся с целью формирования знаний-копий и знаний, позволяющих решать типовые задачи.	ной работы по вариантам

А) КРИТЕРИИ И ШКАЛА 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.	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.	8
3.	ставится, если студент 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.	студент 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 студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.	0

Б) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ

№ п/п	тестовые нормы: % правильных ответов	количество баллов
1	90-100 %	9-10
2	80-89%	7-8
3	70-79%	5-6
4	60-69%	3-4
5	50-59%	1-2
6	менее 50%	0

В) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	критерии оценивания	количество баллов
1	Задачи решены правильно и без ошибок в стилистике оформления.	15
2	Допущены некоторые неточности и механические ошибки, не влияющие на ответ и смысл решения	12-14
3	Решение присутствует, однако допущены ошибки, повлекшие неправильный ответ.	8-11
4	Решена одна или две задачи, но с ошибками.	4-7
5	Есть наметки решения, либо одна задача частично решена	1-3

6	Решение неверное или отсутствует	0

Г) КРИТЕРИИ И ШКАЛА 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 объем 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*

Д) КРИТЕРИИ И ШКАЛА 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 объёме.	5
2	Задание выполнено: цель выполнения домашнего задания достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме.	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

Е) КРИТЕРИИ И ШКАЛА 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.	3-4
5	Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении. Рассчитанное значение искомой величины искажает содержание ответа.	2-3
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

Ж) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

№ п/п	Критерии оценивания	Количество баллов
1	исключительные знания, абсолютное понимание сути вопросов, безукоризненное знание основных понятий и положений, логически и лексически грамотно изложенные, содержательные, аргументированные и исчерпывающие ответы	28-30
2	глубокие знания материала, отличное понимание сути вопросов, твердое знание основных понятий и положений по вопросам, структурированные, последовательные, полные, правильные ответы	23-27
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	19-22
4	твердые, достаточно полные знания, хорошее понимание сути вопросов, правильные ответы на вопросы, минимальное количество неточностей, небрежное оформление	16-18
5	твердые, но недостаточно полные знания, по сути верное понимание вопросов, в целом правильные ответы на вопросы, наличие неточностей, небрежное оформление	11-15
6	общие знания, недостаточное понимание сути вопросов, наличие большого числа неточностей, небрежное оформление	9-10
7	относительные знания, наличие ошибок, небрежное оформление	7-8
8	поверхностные знания, наличие грубых ошибок, отсутствие логики	5-6

	изложения материала	
9	непонимание сути, большое количество грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала	3-4
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 И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ НА ЗАЧЕТЕ

Баллы (рейтинговой Оценки)	**Оценка** (стандартная)	**Требования к знаниям**
51 И БОЛЕЕ	**ЗАЧЕТ**	Зачет выставляется студенту, если он 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.

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

3.1. Типовые контрольные задания для текущего контроля успеваемости обучающихся

***Тема 1.* Элементы комбинаторики**

Задание 1. Тестирование

В заданиях А1-А10 выберите из четырех вариантов ответа только один правильный.

А 1.Число размещений выбора 3 человек из 10 равно

1) 720 2) 120 3) 3 4) 24

А 2. Число размещений выбора 2 человек из 10 равно

1) 720 2) 120 3) 45 4) 90

А 3. Число сочетаний выбора 3 человек из 10 равно

1) 720 2) 120 3) 3 4) 24

А 4. Число сочетаний выбора 5 человек из 12 равно

1) 720 2) 120 3) 546 4) 792

А 5. Эксперимент: случайный выбор 6 человек из группы содержащей 23 человека. Сколько вариантов различных по составу может получиться при таком выборе?

1) A_{23}^{6} 2) $6!$ 3) C_{23}^{6} 4) 6/23

А 6. Сколько существует вариантов рассаживания 6 гостей на 6 стульях?

1) 36 2) 180 3) 720 4) 300

А 7. Сколькими способами можно составить трёхцветный флаг с горизонтальными полосами, если имеется материал 5 различных цветов?

1) 40 2) 10 3)20 4)60

А 8. Правление коммерческого банка выбирает из 10 кандидатов 3 человек на различные должности (все 10 кандидатов имеют равные шансы). Количество всевозможных групп по 3 человека составленных из 10 кандидатов будет равно

1) 3 2) 120 3) 30 4) 720

А 9. Сколькими способами можно группу из 17 учащихся разделить на 2 группы так, чтобы в одной группе было 5 человек, а в другой – 12 человек.

1)60 2)85 3)6188 4)6000

А 10. Специалист по информационным технологиям ежедневно просматривает 6 определенных сайтов в Интернете. Порядок просмотра случаен. Тогда количество способов его осуществления равно

1) 720 2)36 3)12 4) 6

В заданиях В1-В5 выберите из четырех вариантов ответа только один правильный.

В 1. Сколько всевозможных хорд определяют 8 точек на окружности?

1) 28 2) 8 3)16 4) 32

В 2. На плоскости расположены 25 точек так, что три из них не лежат на одной прямой. Сколько существует треугольников с вершинами в этих точках?

1) 75 2) 100 3) 2300 4) 3000

В 3. Порядок выступления семи участников конференции определяется жребием. Число различных вариантов жеребьевки можно найти, используя одну из следующих формул комбинаторики

1) формулу сочетаний
2) формулу перестановок
3) формулу размещений
4) формулу Бернулли

В 4. Группа из 23 студентов обменялась фотокарточками. Число фотокарточек, которое им для этого понадобилось, равно

1) $C_{23}^{2}=\frac{23!}{2!\,19!}$ 2) $A_{23}^{2}=\frac{23!}{(23-2)!}$ 3) $A_{23}^{2}=\frac{(23-2)!}{19!}$ 4) $C_{23}^{2}=\frac{2!\,19!}{23!}$

В 5.Сколькими способами можно выбрать гласную и согласную буквы из слова «ЧИСЛО»?

1) 6 2) 5 3)10 4)20

Задание 2. 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) былым, черным и зеленым?
4. На соревнованиях по легкой атлетике приехала команда из 12 спортсменок. 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 2. Случайные события

Задание 1. Тестирование

В заданиях А1-А10 выберите из четырех вариантов ответа только один правильный.

А 1. Произведением двух событий А и В называют событие С =АВ
1) состоящее в совместном наступлении этих событий
2) происходящее тогда и только тогда, когда происходит событие В, но не происходит событие А
3) состоящее в наступлении хотя бы одного из этих событий
4) происходящее тогда и только тогда, когда происходит событие А, но не происходит событие В

А 2. Суммой двух событий А и В называют событие С =А+В
1) состоящее в совместном наступлении этих событий
2) происходящее тогда и только тогда, когда происходит событие В, но не происходит событие А
3) состоящее в наступлении хотя бы одного из этих событий
4) происходящее тогда и только тогда, когда происходит событие А, но не происходит событие В

А 3. Производится испытание – игра в шахматы. Тогда события A – «выигрыш», B – «проигрыш», C – «ничейный исход» являются
1) совместными 2) зависимыми
3) несовместными 4) противоположными

А 4. На экзамен преподаватель задал студенту 3 вопроса. Обозначим события:
A — «Студент знает все 3 вопроса»;
A_1 — «Студент знает 1-й вопрос»;
A_2 — «Студент знает 2-й вопрос»;
A_3 — «Студент знает 3-й вопрос».
Событие A может быть представлено в виде:
1) $A = A_1 \cdot A_2 \cdot A_3$ 2) $A = A_1 + A_2 + A_3$ 3) $A = A_1 + A_2 \cdot A_3$
4) $A = A_1 \cdot A_2 + A_3$

А 5. Двое играют в шахматы. Событие А означает, что выиграл первый игрок, событие В – что выиграл второй игрок. Что означает событие $A\overline{B}$?
1) выиграл первый игрок
2) ничья
3) выиграл второй игрок
4) выиграли оба игрока

А 6. Двое играют в шахматы. Событие А означает, что выиграл первый игрок, событие В – что выиграл второй игрок. Что означает событие $\overline{A}B$?

1) выиграл второй игрок
2) выиграл первый игрок
3) выиграли оба игрока
4) ничья

А 7. Двое играют в шахматы. Событие А означает, что выиграл первый игрок, событие В – что выиграл второй игрок. Что означает событие $\overline{A}\,\overline{B}$?
1) ничья
2) выиграл первый игрок
3) выиграл второй игрок
4) выиграли оба игрока

А 8. Событие называется достоверным в данном испытании, если:
1) оно заведомо не происходит
2) оно неизбежно происходит
3) его нельзя заранее прогнозировать
4) оно не зависит от другого события

А 9. Стреляют два стрелка. A={попал первый}, B={попал второй}. Событие {не попали оба} записывается следующим образом:
1) AB 2) $\overline{A}\ \overline{B}$ 3) $A+B$ 4) $A-B$

А 10. Если два события не могут произойти одновременно, то они называются:
1) независимыми 2) несовместными
3) совместными 4) зависимыми

В заданиях В1-В5 выберите из четырех вариантов ответа только один правильный.

В 1. Потребитель может увидеть рекламу определенного товара по телевидению (событие А), на рекламном стенде (событие В) и прочесть в газете (событие С). Событие $D=(A+B)\cdot\overline{C}$ означает
1) потребитель увидел ровно два вида рекламы
2) потребитель увидел рекламу по телевидению и на рекламном стенде
3) потребитель не прочитал рекламу в газете, но увидел хотя бы одну из двух других
4) потребитель увидел рекламу по телевидению и на рекламном стенде, но не читал ее в газете

В 2. Три стрелка сделали по одному выстрелу в мишень. События A_1, A_2 и A_3 означают соответственно попадание в мишень первым, вторым и третьим стрелком. Событие {в мишень попал только третий стрелок} записывается следующим образом:
1) $A_1A_2A_3$ 2) $A_1\overline{A_2}A_3$ 3) $\overline{A_1}\,\overline{A_2}A_3$ 4) $A_1+A_2+A_3$

В 3. Какое из перечисленных выражений означает появление хотя бы одного из трех событий А, В, С?
1) $\overline{A}\cdot\overline{B}\cdot C+\overline{A}\cdot B\cdot\overline{C}+A\cdot\overline{B}\cdot\overline{C}$ 2) $A\cdot B\cdot C$
3) $A+B+C$ 4) $\overline{A}\cdot B\cdot C+A\cdot B\cdot\overline{C}+A\cdot\overline{B}\cdot C$

В 4. Какое из перечисленных выражений означает появление ровно двух из трех событий А, В, С?
1) $\overline{A}\cdot\overline{B}\cdot C+\overline{A}\cdot B\cdot\overline{C}+A\cdot\overline{B}\cdot\overline{C}$ 2) $A\cdot B\cdot C$
3) $A+B+C$ 4) $\overline{A}\cdot B\cdot C+A\cdot B\cdot\overline{C}+A\cdot\overline{B}\cdot C$

В 5. Если событие А={он не пришёл навстречу}, событие В={она не пришла на встречу}, тогда событие С=А+В означает:

1) никто не пришёл на встречу
2) кто-то пришёл на встречу
3) только один не пришёл на встречу
4) кто-то не пришёл навстречу

Задание 2. 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 $\overline{A}_1$, $\overline{A}_2$, $\overline{A}_3$ означают соответственно промахи. Опишите событие $B = \overline{A}_1 A_2 A_3 + A_1 \overline{A}_2 A_3 + A_1 A_2 \overline{A}_3$

2. Известно, что события *A* и *B* произошли, а событие *C* не произошло. Определите, произошло или не произошло событие *A+BC*.

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

4. События A_1, A_2 и A_3 означают соответственно попадание стрелка в мишень при первом, втором и третьем выстрелах, а события $\overline{A}_1$, $\overline{A}_2$, $\overline{A}_3$ 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={выход из строя элемента x}, A_2={выход из строя элемента y} и A_3={выход из строя элемента z}, а события $\overline{A}_1$, $\overline{A}_2$, $\overline{A}_3$ означают соответственно противоположные события. Опишите событие $B = \overline{A}_1 \overline{A}_2 A_3 + A_1 \overline{A}_2 \overline{A}_3 + \overline{A}_1 A_2 \overline{A}_3$

2. Известно, что события *A* и *B* произошли, а событие *C* не произошло. Определите, произошло или не произошло событие *(A+B)C*.

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

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

2. Известно, что события *A* и *B* произошли, а событие *C* не произошло. Определите, произошло, или не произошло событие *ABC*.

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

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

Тема 3. **Вероятность и ее свойства**

Задание 1. Тестирование

В заданиях А1-А10 выберите из четырех вариантов ответа только один правильный.

А 1. Расчёт вероятностей событий производится по формуле классической вероятности, если пространство элементарных исходов

1) конечно и все исходы равновозможные
2) бесконечно
3) непрерывно
4) конечно

А 2. Цифры 1, 2, 3, …, 9, выписанные на отдельные карточки складывают в ящик и тщательно перемешивают. Наугад вынимают одну карточку. Вероятность того, что число, написанное на этой карточке четное равно

1) 4/9 2) 0,4 3) 0 4) 0,7

А 3. Бросается игральная кость. Вероятность того, что выпадет, грань с четным числом очков равна

1) 1/2 2) 4/13 3) 1/6 4) 1/3

А 4. Ребенок имеет на руках 5 кубиков с буквами: А, К, К, Л, У . Вероятность того, что ребенок соберет из кубиков слово "кукла" равна

1) 1/60 2) 0 3) 0,4 4) 0,3

А 5. В урне находится 7шаров:2 белых, 4 черных и 1 красный. Вынимается один шар наугад. Вероятность того, что вынутый шар будет чёрным равна

1) 4/7 2) 2/7 3) 1/7 4)0,8

А 6. Отношение числа испытаний, в которых событие появилось, к общему числу фа ктически произведенных испытаний называется

1) классической вероятностью
2) относительной частотой
3) физической частотой
4) геометрической вероятностью

А 7. Отношение меры области, благоприятствующей появлению события, к мере все й области называется

1) классической вероятностью
2) относительной частотой
3) физической частотой
4) геометрической вероятностью

А 8. Брошены две игральные кости. Вероятность того, что сумма выпавших очков равна, 7 равна

1) 1/6 2)1/3 3)7/36 4)1/2

А 9. Вероятность достоверного события

1) больше 1 2) равна 1 3)равна 0 4)меньше 1

А 10. Вероятность появления события А определяется неравенством

1) $0<P(A)<1$ 2) $0\le P(A)\le 1$ 3) $0<P(A)\le 1$ 4) $0\le P(A)<1$

В заданиях В1-В5 выберите из четырех вариантов ответа только один правильный.

В 1. 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. Вероятность того, что обе детали окажутся, стандартными равна

1) 0,12 2) 21/30 3) 2/3 4)0,6

В 2. В круг радиуса 2 см помещен меньший круг радиуса 1 см. Вероятность того, что точка, наудачу брошенная в большой круг, попадет также и в малый круг равна

1) 1/4 2) 1/2 3) 3/4 4) 41/72

В 3. Абонент забыл последнюю цифру номера телефона и поэтому набирает её наугад. Вероятность того, что ему придётся звонить, не более чем в 3 места равна

1) 0,3 2) 0,1 3) 0,6 4) 0,8

В 4. Для некоторой местности число пасмурных дней в июне равно шести вероятность того, что 1 июня ясная погода равна

1) 6/30 2)4/5 3) 2/3 1/30

В 5. На пяти одинаковых карточках написаны буквы И, Л, О, С, Ч. Если перемешать их, и разложить наудачу в ряд три карточки, то вероятность получить слово ЛИС равна

1)3/5 2)1/60 3)1/20 4)1/125

Задание 2. 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 А 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 отоб-

раны 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 четверка.

Тема 4. **Основные теоремы теории вероятностей**
Задание 1. Тестирование

В заданиях А1-А20выберите из четырех вариантов ответа только один правильный.

А 1. На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлено 15 учебников, причем пять из них в переплете. Библиотекарь берет наудачу три учебника. Вероятность того, что хотя бы один из взятых учебников окажется, в переплете равна

1)67/91 2)1/3 3) 24/91 4)3/5

А 2. В ящике 10 деталей, из которых четыре окрашены. Сборщик наудачу взял три детали. Вероятность того, что хотя бы одна из взятых деталей окрашена равна

1)5/6 2)3/10 3)1/3 4)2/5

А 3. Вероятности появления каждого из двух независимых событий A_1 и A_2 соответственно равны p_1 и p_2. Вероятность появления только одного из этих событий равна

1) $p_1q_2 + p_2q_1$ 2) $p_1q_1 + p_2q_2$ 3) p_2 4) p_1

А 4. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,95 для первого сигнализатора и 0,9 для второго. Вероятность того, что при аварии сработает, только один сигнализатор равна

1)0,14 2) 0,24 3)0,25 4)0,1

А 5. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго – 0,8. Вероятность того, что при одном залпе в мишень попадает, только один из стрелков равна

1)0,38 2) 0,7 3)0,93 4)0,85

А 6. Вероятность одного попадания в цель при одном залпе из двух орудий равна 0,38. Вероятность поражения цели при одном выстреле первым из орудий, если известно, что для второго орудия эта вероятность равна, 0,8 равна

1)0,7 2)0,26 3)0,35 4)0,8

А 7. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0,9. Вероятность того, что из двух проверенных изделий только одно стандартное равна

1) 0,18 2)0,26 3)0,35 4)0,7

А8. В электрическую цепь последовательно включены два элемента, работающие независимо друг от друга. Вероятности их отказов соответственно равны 0,1 и 0,2. Вероятность того, что тока в цепи не будет, если для этого достаточен отказ, хотя бы одного элемента равна

1)0,28 2)0,1 3)0,2 4)0,06

А 9. Вероятность хотя бы одного попадания стрелка в мишень при трех выстрелах равна 0,992. Вероятность промаха при одном выстреле равна

1)0,2 2)0,1 3) 0,3 4)0,12

А 10. На склад поступило 35 холодильников. Известно, что 5 холодильников с дефектами, но неизвестно, какие это холодильники. Найти вероятность того, что два взятых наугад холодильника будут с дефектами

1) 2/119 2)1 3)0 4)0,12

А 11. Из урны, содержащей 3 белых и 2 черных шара, переложили 1 шар в урну, содержащую 4 белых и 4 черных шара. Найти вероятность вынуть после этого из второй урны белый шар.

1) 0,51 2)0,45 3)0,69 4)0,62

А 12. На сборку поступают детали с двух автоматов. Первый дает в среднем 0,2% брака, второй – 0,1%. Найти вероятность попадания на сборку бракованной детали, если с первого автомата поступило 2000 деталей, а со второго 3000 деталей.
1)0,0014 2)0,0024 3)0,15 4)0,24
А 13. Из 20 стрелков 15 попадают в мишень с вероятностями 0,5; 5 стрелков – с вероятностями 0,8. Найти вероятность того, что наудачу выбранный стрелок попадет в мишень.
1)0,575 2)0,5 3)0,57 4)0,58
А 14. На заводе, изготовляющем болты, первая машина производит 25%, вторая - 35%, третья - 40% всех изделий. В их продукции брак составляет соответственно 5, 4 и 2%. Вероятность того, что случайно выбранный болт дефектный равна
1)0,0345 2)0,5 3)0,57 4)0,58
А 15. На заводе, изготовляющем болты, первая машина производит 25%, вторая - 35%, третья - 40% всех изделий. В их продукции брак составляет соответственно 5, 4 и 2%. Случайно выбранный болт оказался дефектный. Вероятность того, что он был произведен, первой машиной равна
1)25/69 2)0,5 3)0,57 4)18/69
А 16. Правильную монету подбрасывают 10 раз. Вероятность Р(А) события А={герб выпадет ровно 6 раз} рассчитывается по формуле:

1) $C_{10}^{6}\left(\frac{1}{2}\right)^{6}\left(\frac{1}{2}\right)^{6}$ 2) $A_{10}^{6}\left(\frac{1}{2}\right)^{6}\left(\frac{1}{2}\right)^{4}$ 3) $C_{10}^{6}\left(\frac{1}{2}\right)^{6}\left(\frac{1}{2}\right)^{4}$

А 17. В семье четверо детей. Считая, что рождение мальчика и рождение девочки одинаково вероятны, найти вероятность того, что среди детей все мальчики.

1) $\frac{1}{2}$ 2) $\frac{15}{16}$ 3) $\frac{1}{16}$ 4) $\frac{1}{4}$

А 18. Монету подбрасывают 8 раз. Какова вероятность того, что 6 раз она упадет гербом вверх?

1) 7/64 2) 7/32 3) 7/128 4) 5/64

А19. В семье 5 детей. Найти вероятность того, что среди них ровно 2 мальчика.

1) $\frac{2}{5}$ 2) $\frac{1}{2}$ 3) $\frac{5}{16}$ 4) $\frac{11}{16}$

А 20. В семье четверо детей. Считая, что рождение мальчика и рождение девочки одинаково вероятны, найти вероятность того, что среди детей хотя бы один мальчик.

1) $\frac{1}{2}$ 2) $\frac{15}{16}$ 3) $\frac{1}{16}$ 4) $\frac{1}{4}$

В заданиях В1-В15 выберите из четырех вариантов ответа только один правильный.

В 1. Формулой сложения вероятностей совместных событий является

1) $P(A+B)=P(A)+(B)$ 2) $P(A+B)=P(A)+P(B)-P(A\cdot B)$

3) $P(A)=\sum_{i=1}^{n}P(B_i)\cdot P_{B_i}(A)$ 4) $P(A+B)=P(A)-P(B)+P(A\cdot B)$

В 2. Если A и B несовместные события, то для них верно:

1) $P(A+B)=P(A)+P(B/A)$
2) $P(AB)=1-P(A+B)$
3) $P(A/B)=P(A)+P(B)$

4) $P(A+B)=P(A)+P(B)-P(AB)$

В 3. Студент пришел на экзамен, зная лишь 20 вопросов из 25. Какова вероятность того, что студент знает каждый из двух вопросов, заданных ему экзаменатором?

1) $\frac{4}{5}$ 2) $\frac{2}{25}$ 3) $\frac{19}{30}$ 4) $\frac{1}{10}$

В 4. Условной вероятностью события *A* при условии появления события *B* называется число *P(A/B)*:

1) *P(A/B)=P(A)P(B)*
2) *P(A/B)=P(A)+P(B)*
3) *P(A/B)=P(AB)/P(B), P(B)>0*
4) *P(A/B)=P(A)-P(B)*

В 5. В урне 3 белых и 3 черных шара. Из урны дважды вынимают по одному шару, не возвращая их обратно. Вероятность появления белого шара при втором испытании, если при первом испытании был извлечен черный шар, равна

1) 0,6 2) 0,5 3) 0,3 4) 0,4

В 6. Формулой полной вероятности является

1) $P(A\cdot B)=P(A)\cdot P(B)$
2) $P(A+B)=P(A)+P(B)-P(A\cdot B)$
3) $P(A)=\sum_{i=1}^{n}P(B_i)\cdot P_{B_i}(A)$
4) $P_n(m)=C_n^m\cdot p^m\cdot q^{n-m}, где q=1-p$

В 7. Формулой Бейеса является

1) $P(A\cdot B)=P(A)\cdot P(B)$
2) $P(B_i)=\frac{P(B_i)\cdot P_{B_i}(A)}{P(A)}$
3) $P(A)=\sum_{i=1}^{n}P(B_i)\cdot P_{B_i}(A)$
4) $P(A\cdot B)=P(A)+P(B)-P(A\cdot B)$

В 8. С первого станка на сборку поступает 30%, со второго-60%, с третьего 10% всех деталей. Среди деталей первого станка бракованных – 2%, второго-1%, третьего-3%. Наудачу взятая деталь оказалось бракованной. Тогда вероятность того, что эта деталь изготовлена, на втором станке равна

1) 0,2 2) 0,015 3) 0,4 4) 0,6

В 9. В стройотряде 70% первокурсников и 30% студентов второго курса. Среди первокурсников 10% девушек, а среди студентов второго курса – 5% девушек. Все девушки по очереди дежурят на кухне. Найти вероятность того, что в случайно выбранный день на кухне дежурит первокурсница.

1) $\frac{7}{85}$ 2) $\frac{14}{17}$ 3) $\frac{10}{17}$ 4) $\frac{7}{17}$

В 10. В первой урне 5 белых и 10 черных шаров, во второй – 3 белых и 7 черных шаров. Из второй урны в первую переложили один шар, а затем из первой урны вынули наугад один шар. Определить вероятность того, что вынутый шар белый?

1) 53/160 2) 57/160 3) 0 4) 1

В 11. Вероятность наступления события в каждом опыте одинакова и равна 0,2. Опыты производятся последовательно до наступления события. Определить вероятность того, что придется производить четвертый опыт.

1) 0,488 2) 0,6 3) 0,8 4) 0,0016

В 12. Определить вероятность того, что в семье, имеющих 5 детей, будут 3 девочки и 2 мальчика. Вероятность рождения мальчика и девочки считать равновероятными.

1) $C_5^3(0{,}5)^3\cdot(0{,}5)^2$ 2) $5!\cdot(0{,}5)^5$ 3) $\frac{5!}{3!}\cdot(0{,}5)^2$ 4) $\frac{5!}{2!}\cdot(0{,}5)^5$

В 13. При передаче сообщения вероятность искажения одного знака равна 1/10. Какова вероятность того, что сообщение из 10 знаков содержит ровно 3 искажения?

1) $C_{10}^3\left(\frac{1}{10}\right)^3\left(\frac{9}{10}\right)^7$ 2) 0,3 3) $C_{10}^7\left(\frac{1}{10}\right)^7\left(\frac{9}{10}\right)^3$ 4) $\left(\frac{9}{10}\right)^3$

В 14. Производят три выстрела по одной мишени. Вероятность попадания при выстреле равна 0,5. Найти вероятность того, что в результате этих выстрелов произойдет только одно попадание.

1) 3/8 2) 1/2 3) 5/8 4) 1/4

В15. Производят три выстрела по одной мишени. Вероятность попадания при выстреле равна 0,5. Найти вероятность того, что в результате этих выстрелов произойдет только одно попадание.

1) 3/8 2) 1/2 3) 5/8 4) 1/4

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 в100 билетов приходится 12 денежных и 8 вещевых выигрышей. Чему равна вероятность того, что из трех купленных билетов хотя бы два окажутся выигрышным?

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 изготовляет 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 обнаружились 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. Тогда 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, переложенные из второй урны в первую, были разных цветов?

Тема 5. **Дискретные случайные величины и их числовые характеристики**
Задание 1. Тестирование

В заданиях А1-А20 выберите из четырех вариантов ответа только один правильный.

А 1. Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X:

X	1	2	3	4
P	0,2	0,3	a	0,1

Тогда значение a равно

1)0,4 2)0,3 3)0,6 4)16

А 2. Дискретная случайная величина задана законом распределения

X	4	7	6
P	p_1	0,2	0,5

Значение вероятностир p_1 будет равняться

1)0,1 2) 0, 5 3) 0,8 4) 0,3

А 3. Математическое ожидание случайной величины X

X	3	4	6	7
P	0,2	0,1	0,3	0,4

равно

1)3,2 2) 2,8 3) 5,6 4) 4,8

А 4. Дискретная случайная величина задана рядом распределения

X	-1	0	1
P	1/3	1/3	a

Тогда значение a равно

1) a=1/7 2) a=1/3 3) a=1/2 4) a=1

А 5. Дискретная случайная величина задана рядом распределения

X	-1	0	1
P	1/3	1/3	1/3

Тогда математическое ожидание равно

1) MX=2 2) MX=0 3) MX=1 4) MX=1/3

А 6. Дискретная случайная величина задана рядом распределения

X	-1	0	1
P	1/3	1/3	1/3

Тогда дисперсия равна

1) DX=2/3 2) DX=2 3) DX=1 4) DX=0

А 7. Случайная величина характеризуется таблицей распределения:

X	0	1	2
P	0,3	0,4	0,3

Определить ее математическое ожидание

1) 2 2) 1,5 3) 0 4) 1

А 8. Случайная величина характеризуется таблицей распределения:

X	0	1	2
P	0,3	0,4	0,3

Определить ее дисперсию.

1) 0,5 2) 0,6 3) 0,7 4) 0,8

А 9. Найти дисперсию, если $MX = 1{,}2$, $MX^2 = 3{,}6$.

1) 2,16 2) 2,4 3) 4,8 4) 3

А 10. Случайная величина характеризуется таблицей распределения:

X	1	2	3
P	0,2	0,4	0,4

Определить ее математическое ожидание.

1) 2,2 2) 2 3) 1,5 4) 3

А 11. Пусть ξ дискретная случайная величина – число появлений некоторого события в n независимых испытаниях, в каждом из которых вероятность появления события равна p. Вероятность того, что ξ примет значение k – определяется по формуле Бернулли. Формулой Бернулли является

1) $P_n(k) = C_n^k p^k (1-p)^{n-k}$

2) $P_n(k) = C_n^k (1-p)^k p^{n-k}$

3) $P_k(n) = C_k^n p^n (1-p)^k$

4) $P_n(k) = C_n^k (1-p)^n p^k$

А 12. Пусть ξ дискретная случайная величина – число появлений некоторого события в *n* независимых испытаниях. Вероятность того, что ξ примет значение *k* – число появлений события, определяется по формуле Пуассона, если число испытаний велико, а вероятность *p* появления события в каждом испытании мала. Если обозначить $\lambda = np$ среднее число появления события в *n* испытаниях, то формула Пуассона примет вид

1) $P_n(k) = \dfrac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!}$ 2) $P_n(k) = \dfrac{\lambda^k e^{\lambda}}{k!}$ 3) $P_n(k) = \dfrac{\lambda e^{\lambda}}{k!}$ 4) $P_n(k) = \dfrac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k}$

А 13. Правильную монету подбрасывают 5 раз. Случайная величина X – число выпавших гербов. Эта случайная величина описывается

1) геометрическим распределением с p =1/2

2) биномиальным распределением с p=1/2, n=5

3) биномиальным распределением с p=1/2, n=6

4) биномиальным распределением с p=1/3, n=5

А 14.Правильную монету подбрасывают до первого выпадения орла. Случайная величина X – число выпавших решек до первого появления орла. Эта случайная величина описывается

1) геометрическим распределением с p=1/2

2) геометрическим распределением с p=1/4

3) биномиальным распределением с p=1/2, n=5

4) биномиальным распределением с p=1/2, n=6

А 15. Вероятность появления события А в 5 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,7. Тогда дисперсия числа появлений этого события равна

1)1,05 2) 2,32 3) 0,3 4) 0,35

А 16. Вероятность появления события А в 20 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,8. Тогда математическое ожидание числа появлений этого события равна

1)16 2) 18 3)0,4 4)0,2

А 17. Математическое ожидание дискретной случайной величины ξ, заданной законом распределения

X	-4	6	10
p	0,2	0,3	0,5

равно

1) 9 2) 6 3) 12 4) 1

А 18. Дисперсия случайной величины ξ, если дан закон распределения

X	4	8
p	3/4	1/4

равна

1) 3 2) 1 3) 2 4)4

А 19. Математическое ожидание случайной величины ξ – числа появления события в 100 независимых испытаниях, если вероятность появления события в одном испытании равна 0,75 равно

1) 75 2)100 3)50 4)40

А 20. Математическое ожидание случайной величины X – числа стандартных деталей среди трех, отобранных из партии в 10 деталей, среди которых 2 бракованных, равно

1)2,4 2) 2,3 3) 0,4 4) 1,6

В заданиях В1-В10 выберите из четырех вариантов ответа только один правильный.

В 1. Математическим ожиданием дискретной случайной величины называют

1) сумму произведений всех её значений на квадраты их вероятностей
2) сумму произведений всех её значений на их вероятности
3) произведение сумм всех её значений с их вероятностями
4) произведение сумм всех её значений на квадраты их вероятностей

В 2. Дисперсия дискретной случайной величины вычисляется по формуле

1) $D(X) = M(X^2) - M^2(X)$
2) $D(X) = M^2(X) - M(X^2)$
3) $D(X) = M^2(X) - \sqrt{M(X^2)}$
4) $D(X) = M^2[X - M\ (X)]$

В 3. Дисперсия случайной величины X равна 3. Тогда дисперсия случайной величины Y=4X + 3 будет равна

1) 15 2) 48 3) 21 4) 3

В 4. К свойствам математического ожидания не относится

1) $M(C) = C$
2) $M(CX) = CM(X)$
3) $M(X+Y)^2 = M(X^2) + M(Y^2)$
4) $M(X+Y) = M(X) + M(Y)$

В 5. Найти M(2X +3 У), если MX=2,4; MУ=1,3.

1) 8,7 2) 5,0 3) 6,0 4) 3,7

В 6. Пусть n – число независимых испытаний, p – вероятность появления события в одном испытании ($q = 1 - p$), тогда математическое ожидание биномиально распределенной случайной величины равно

1) $M(\xi) = np$ 2) $M(\xi) = npq$ 3) $M(\xi) = pq$ 4) $M(\xi) = nq$

В 7. Математическое ожидание дискретной случайной величины, распределенной по закону Пуассона: $p_k = P(\xi = k) = \lambda^k e^{-\lambda} / k!,\ \lambda > 0, k = 0,1,...,$ равна

1) $M(\xi) = \lambda$ 2) $M(\xi) = \lambda / 2$ 3) $M(\xi) = 1/\lambda$ 4) $M(\xi) = 1/(\lambda^2)$

В 8. Пусть n – число независимых испытаний, p – вероятность появления события в одном испытании ($q = 1 - p$), тогда дисперсия биномиально распределенной случайной величины равна

1) $D(\xi) = npq$ 2) $D(\xi) = np$ 3) $D(\xi) = pq$ 4) $D(\xi) = nq / p$

В 9. Дисперсия дискретной случайной величины, распределенной по закону Пуассона: $p_k = P(\xi = k) = \lambda^k e^{-\lambda} / k!,\ \lambda > 0, k = 0,1,...,$ равна

1) $D(\xi) = \lambda$ 2) $D(\xi) = 2\lambda$ 3) $D(\xi) = 1/\lambda^2$ 4) $D(\xi) = \lambda^2$

В 10. Среди 20 книг, стоящих на полке, 8 книг по математической статистике. Случайная величина X - число книг по математике из четырёх случайно взятых с этой полки книг. Среднее квадратическое отклонение случайной величины X равно

1) 0,899 2) 0,144 3) 0,1987 4) 0,5

Задание 2. 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 М(2Х +3 У), если МХ=2,4; МУ=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:

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

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. Д(X)=2. Найти Д (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 3. 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

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

где 1/λ = 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 6. **Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики.**

Задание 1. Тестирование

В заданиях А1-А10 выберите из четырех вариантов ответа только один правильный.

А 1. Математическое ожидание непрерывной случайной величины ξ определяется равенством

1) $MX=\int_{-\infty}^{+\infty} p(x)dx$

2) $MX=\sum_{i=1}^{n} x_i p_i$

3) $MX=\int_{-\infty}^{+\infty} xp(x)dx$

4) $MX=DX-MX^2$

А 2. Дисперсия случайной величины X, плотность распределения которой имеет вид

$$f(x)=\begin{cases} 0 & при \quad x\leq 0, \\ x/2 & при \quad 0<x\leq 2, \\ 0 & при \quad x>2. \end{cases}$$

равна

1)2/9 2)2 3)1/9 4)4/5

А 3. Случайные величины ξ и η независимы. Тогда M($\xi+2\eta$), если M(ξ)=5, M(η)=3, равно

1)11 2)7 3)10 4)8

А 4. Случайные величины ξ и η независимы. Тогда D(2 ξ +3 η), если известно, что D(ξ)=4, D(η)=5, равна

1)61 2) 9 3) 42 4) 20

А 5. Случайная величина ξ задана плотностью распределения $f(x)=2x$ в интервале (0;1), вне этого интервала $f(x)=0$. Дисперсия величины ξ равна

1) 1/18 2) 2/5 3) 2/3 4) 1/3

А 6. Плотность случайной величины ξ задана следующим образом: $f(x) = ax$ в интервале (0;2), вне этого интервала $f(x) = 0$. Математическое ожидание М(ξ) равно

1)4/3 2) 8/3 3) 7/3 4) 2/3

А 7. Случайная величина ξ распределена равномерно в интервале (1;7). Математическое ожидание ξ равно

1)4 2) 7 3) 1 4) 5

А 8. Математическое ожидание показательного распределения, заданного плотностью распределения $f(x) = 5e^{-5x}$, $x \geq 0$ равно

1)0,2 2) 5 3) 1 4) 0,4

А 9. Дисперсия показательного распределения, заданного плотностью распределения $f(x) = 5e^{-5x}$, $x \geq 0$ равна

1)0,04 2) 5 3) 1 4) 0,4

А 10. Дисперсия непрерывной случайной величины ξ определяется равенством

1) $D(\xi) = M[\xi - M(\xi)]^2$

2) $D(\xi) = M(\xi^2) - [M(\xi)]^2$

3) $D(\xi) = M[\xi - M(\xi)]$

4) $D(\xi) = M(\xi^2)$

В заданиях В1-В5 выберите из четырех вариантов ответа только один правильный.

В 1. К свойствам математического ожидания независимых случайных величин $\xi_1, \xi_2, \ldots, \xi_n$ не относится

1) $M(\xi_1 + \xi_2 + \ldots + \xi_n) = M(\xi_1) + M(\xi_2) + \ldots + M(\xi_n)$

2) $M(C\xi) = CM(\xi)$

3) $M(\xi_1\xi_2\ldots\xi_n) = M(\xi_1)M(\xi_2)\ldots M(\xi_n)$

4) $M(C) = 0$

В 2. К свойствам дисперсии относится

1) $D(C) = 0$

2) $D(C\xi) = CD(\xi)$

3) $D(\xi_1 + \xi_2 + \ldots + \xi_n) = D(\xi_1) + D(\xi_2) + \ldots + D(\xi_n)$

4) $D(\xi_1\xi_2\ldots\xi_n) = D(\xi_1)D(\xi_2)\ldots D(\xi_n)$

В 3. Случайная величина ξ равномерно распределена в интервале $(a;b)$. Ее математическое ожидание равно

1) $\frac{a+b}{2}$ 2) $\frac{a-b}{2}$ 3) $\frac{b-a}{2}$ 4) $\frac{(a+b)^2}{2}$

В 4. Случайная величина ξ равномерно распределена в интервале $(a;b)$. Дисперсия $D(\xi)$ равна

1) $\frac{(b-a)^2}{12}$ 2) $\frac{(b-a)^2}{2}$ 3) $\frac{b-a}{2}$ 4) $\frac{(a+b)^2}{12}$

В 5. Пусть m - математическое ожидание некоторой случайной величины ξ, σ - ее среднее квадратическое отклонение. Тогда непрерывная случайная величина ξ называется нормально распределенной, если плотность ее распределения имеет вид

1) $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}}$

2) $f\left(x\right)=\dfrac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}}e^{-\frac{\left(x-m\right)^2}{2\sigma}}$

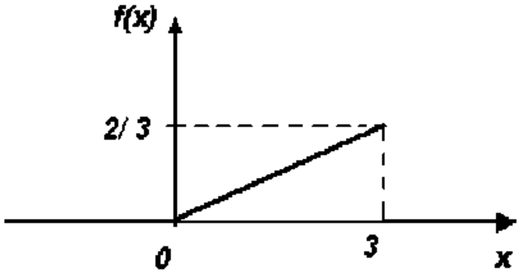
3) $f\left(x\right)=\dfrac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{\left(x-m\right)^2}{\sigma^2}}$

4) $f\left(x\right)=\dfrac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{\left(x-m\right)^2}{2\sigma}}$

Задание 2. 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 $f(x)=\begin{cases}0, & x<0\\ \frac{C}{1+81x^2} & x\geq 0\end{cases}$. Найдите константу C и вероятность $P\left(X>\frac{1}{9}\right)$.

Вариант 2

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

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

2. Непрерывная случайная величина распределена по показательному закону

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

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 $P\left(X<5\right)$.

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:

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

Найти коэффициент C и функцию распределения F(x).
2. Непрерывная случайная величина распределена по показательному закону: $p(x)=\begin{cases}0 & при\ x<0\\ 4e^{-4x} & при\ x\geq 0\end{cases}$.
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 7. Элементы математической статистики

Задание 1. Тестирование

В заданиях А1-А20 выберите из четырех вариантов ответа только один правильный.

А 1. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n = 45:

x_i	1	2	3	4
n_i	12	n_2	10	17

Тогда n_2 равен

1)11 2) 6 3) 9 4) 5

А 2. Выборка задана в виде распределения частот:

x_i	4	7	10	15	17
n_i	2	4	5	6	3

Тогда медиана вариационного ряда равна

1) 12 2) 8 3) 15 4) 10

А 3. Выборка задана в виде распределения частот:

x_i	4	7	10	15	21
n_i	2	4	5	6	3

Тогда размах варьирования равен

1)4 2) 17 3) 21 4) 10

А 4. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n = 45:

x_i	1	2	3	4
n_i	5	3	10	2

Тогда мода вариационного ряда равна

1)1 2) 3 3) 2 4) 4

А 5. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n = 50:

x_i	1	2	3	4
n_i	12	10	n_3	17

Тогда n_3 равен

1)15 2) 18 3) 11 4) 50

А 6. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n=50:

x_i	1	2	3	4
n_i	10	n_2	8	7

Тогда n_2 равен

1) 25 2) 26 3) 9 4) 50

А 7. Выборка задана в виде распределения частот:

x_i	4	7	8	12	17
n_i	2	4	5	6	3

Тогда мода вариационного ряда равна

1) 12 2) 8 3) 13 4) 9

А 8. Выборка задана в виде распределения частот:

x_i	4	7	8	12	17
n_i	2	4	5	6	3

Тогда медиана вариационного ряда равна

1) 12 2) 8 3) 13 4) 9

А 9. Выборка задана в виде распределения частот:

x_i	4	7	8	12	17
n_i	2	4	5	6	3

Тогда размах варьирования равен

1) 12 2) 8 3) 13 4) 9

А 10. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n = 50:

x_i	1	2	3	4
n_i	12	n_2	10	17

Тогда n_2 равен

1)11 2) 18 3) 9 4) 50

А 11. Общая средняя для выборки:

Группа	1		2	
Значение варианты	1	6	1	5
Частота	10	15	20	30
Объем	25		50	

равна

1) 3,6 2) 3,4 3) 4 4) 4,2

А 12. В итоге пяти измерений длины стержня одним прибором получены следующие результаты (в мм):

$x_1 = 92,\ x_2 = 94,\ x_3 = 103,\ x_4 = 105,\ x_5 = 106.$

Выборочная средняя длина стержня равна

1) 500 2) 100 3) 103 4) 94

А 13. В итоге пяти измерений длины стержня одним прибором получены следующие результаты (в мм):

$x_1 = 92,\ x_2 = 94,\ x_3 = 103,\ x_4 = 105,\ x_5 = 106.$

Выборочная дисперсия ошибок прибора равна

1) 16 2) 36 3) 34 4) 25

А 14. В итоге пяти измерений длины стержня одним прибором получены следующие результаты (в мм):

$x_1 = 92,\ x_2 = 94,\ x_3 = 103,\ x_4 = 105,\ x_5 = 106.$

Исправленная дисперсия ошибок прибора равна

1) 42,5 2) 34 3) 36 4) 34,3

А 15. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины: 5, 6, 9, 10, 11. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна

1) 8,2 2) 10,25 3) 8,4 4) 9

А16. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины: 6, 7, 8, 10, 11. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна

1) 8,4 2) 10,5 3) 8,2 4) 8

А 17. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины: 7, 8, 9, 11, 12. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна

1) 9,4 2) 11,75 3) 9,2 4) 9

А18. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм.): 10, 13, 13. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна

1) 3 2) 6 3) 9 4) 12

А 19. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм.): 13, 14, 15. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна

1) 3 2) 1 3) 9 4) 12

А 20. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм.): 14, 17, 17. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна

1) 3 2) 15 3) 9 4) 6

В заданиях В1-В10 выберите из четырех вариантов ответа только один правильный.

В 1. Отношение $W_i = \frac{n_i}{n}$ называется

1) частотой
2) вариантой
3) относительной частотой
4) модой

В 2. Варианта, имеющая, наибольшую частоту называется

1) модой
2) медианой

3) относительной частотой

4) размахом варьирования

В 3. Варианта, которая делит пополам вариационный ряд на две части с одинаковым числом вариант в каждой, называется

1) модой

2) медианой

3) относительной частотой

4) размахом варьирования

В 4. Разность между максимальной и минимальной вариантами или длина интервала, которому принадлежат все варианты выборки, называется

1) модой

2) медианой

3) относительной частотой

4) размахом варьирования

В 5. Перечень вариант и соответствующих им частот называется

1) статистическим распределением выборки

2) дискретным вариационным рядом распределения

3) интервальным вариационным рядом

4) полигоном распределения

В 6. Статистическая оценка θ^*, математическое ожидание которой равно оцениваемому параметру М (θ^*) = θ, называется

1) несмещенной оценкой

2) смещенной оценкой

3) эффективной оценкой

4) состоятельной оценкой

В 7. Статистическая оценка, которая при одних и тех же объемах выборки имеет наименьшую дисперсию, называется

1) несмещенной оценкой

2) смещенной оценкой

3) эффективной оценкой

4) состоятельной оценкой

В 8. Статистическая оценка, которая при увеличении объема выборки стремится по вероятности к оцениваемому параметру, называется

1) несмещенной оценкой

2) смещенной оценкой

3) эффективной оценкой

4) состоятельной оценкой

В 9. Выборочной дисперсией называется

1) среднее арифметическое полученных по выборке значений: $\sum_{i=1}^{k} n_i x_i / n$

2) среднее арифметическое квадратов отклонений вариант от их выборочной средней: $\sum_{i=1}^{k} n_i (x_i - \overline{x}_B)^2 / n$

3) величина $\frac{n}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^{k} n_i (x_i - \overline{x}_B)^2 / n$

4) квадратный корень из дисперсии: $\sigma(X) = \sqrt{D(X)}$.

В 10. Эмпирическим стандартом называется

1) среднее арифметическое полученных по выборке значений: $\sum_{i=1}^{k} n_i x_i / n$

2) среднее арифметическое квадратов отклонений вариант от их выборочной средней: $\sum_{i=1}^{k} n_i (x_i - \overline{x}_B)^2 / n$

3) величина $\frac{n}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^{k} n_i (x_i - \overline{x}_B)^2 / n$

4) квадратный корень из дисперсии: $\sigma(X) = \sqrt{D(X)}$.

Задание 2. 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	***13-12***	***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 3. 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.

Тематика рефератов

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

3.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации обучающихся

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.
27. Показательное распределение и его числовые характеристики.
28. Нормальное распределение и его числовые характеристики.
29. Вероятностный смысл числовых характеристик нормального распределения и их влияние на график плотности вероятности.
30. Функция распределения нормальной случайной величины и ее связь с функцией Лапласа.
31. Задачи математической статистики.
32. Виды вариационных рядов. Графическое изображение вариационного ряда.
33. Генеральная и выборочная совокупности.
34. Свойства статистических оценок.
35. Точечная и интервальные оценки. Доверительный интервал.
36. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания (генеральной средней) нормального распределения.
37. Статистическая гипотеза и общая схема её проверки.

38. Проверка гипотез о числовом значении математического ожидания нормального распределения.

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 квадратическое отклонение случайной величины-X.

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 квадратическое отклонение случайной величины-X.

14. Дана функция распределения НСВ X

$$F(x)=\begin{cases}0 & x\le 0,\\ \dfrac{x^3}{27} & 0<x<3,\\ 1 & x\ge 3.\end{cases}$$

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 работников	12	23	37	19	15	9

Рассчитайте среднюю арифметическую, среднее квадратическое 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, ПРАКТИЧЕСКГО 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 студентов 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/экзамена

действие	сроки	методика	ответственный
выдача вопросов для промежуточной	1 неделя семестра	на лекционных /практических и др.занятиях, на офиц.сайте	ведущий преподаватель

аттестации		вуза и др.	
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

Лист актуализации фонда оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

Фонд оценочных средств пересмотрен,
обсужден и одобрен на заседании кафедры

Протокол от «30» июня 2020 № 10

Зав.кафедрой Назаров А.Д

Фонд оценочных средств пересмотрен,
обсужден и одобрен на заседании кафедры

Протокол от «25» мая 2021 № 9

Зав.кафедрой Назаров А.Д

Фонд оценочных средств пересмотрен,
обсужден и одобрен на заседании кафедры

Протокол от «___»________________20____№_____

Зав.кафедрой __________________________________

Фонд оценочных средств пересмотрен,
обсужден и одобрен на заседании кафедры

Протокол от «___»________________20____№_____

Зав.кафедрой __________________________________