МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ КОЛЛЕДЖ СВЯЗИ И ИНФОРМАТИКИ»

Фонд оценочных средств

по учебной дисциплине

«ОП.03 Теория вероятностей и математической статистики»

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности

09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта

(базовой подготовки)

Ростов-на-Дону

2026г.

РАССМОТРЕНО
На заседании цикловой комиссии
математических е естественнонаучных
дисциплин
Протокол № 1 от 31.08.2026
Председатель ЦК Джалагония М.Ш.

УТВЕРЖДАЮ:
Зам. директора по УМР
И.В. Подцатова
«16» ноября 2026 г.

Фонд оценочных средств разработан на основе рабочей программы учебной дисциплины **«ОП.03 Теория вероятностей и математической статистики»,** разработанной в 2026г по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта

Разработчик:
Ю.М. Путинцева– преподаватель ГБПОУ РО «РКСИ»
Рецензент:
М. Ш. Джалагония – преподаватель ГБПОУ РО «РКСИ»

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке
3. Оценка освоения учебной дисциплины
4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине.

Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины

1. Паспорт фонда оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины **«ОП.03 Теория вероятностей и математической статистики»,** обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС СПО по специальности СПО 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта со следующими умениями и знаниями

Код ОК, ПК	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ОК.01	- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить - структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте - методы работы в профессиональной и смежных сферах - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.02	- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации - выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты	- формат оформления результатов поиска информации - формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной	-

	поиска - оценивать практическую значимость результатов поиска - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	деятельности, в том числе цифровые средства	
ОК.03	- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности - применять современную научную профессиональную терминологию - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования - выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи - определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования - презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности - определять источники	- содержание актуальной нормативно-правовой документации -современная научная и профессиональная терминология - возможные траектории профессионального развития и самообразования - основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности - правила разработки презентации - основные этапы разработки и реализации проекта	

	достоверной правовой информации - составлять различные правовые документы - находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать - оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта		
ОК.04	- организовывать работу коллектива и команды - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	- психологические основы деятельности коллектива - психологические особенности личности	
ОК.05	- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке - проявлять толерантность в рабочем коллективе	- правила оформления документов - правила построения устных сообщений - особенности социального и культурного контекста	
ОК.06	- проявлять гражданско-патриотическую позицию - демонстрировать осознанное поведение - описывать значимость своей специальности - применять стандарты антикоррупционного поведения	- сущность гражданско-патриотической позиции традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений - значимость профессиональной деятельности по специальности стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	

Формой аттестации в соответствии с рабочей программой по учебной дисциплине «ОП.03 Теория вероятностей и математической статистики», является дифференцированный зачет

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине «ОП.03 Теория вероятностей и математической статистики», осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний:

Таблица 1

Результаты обучения	**Показатели освоенности компетенций**	**Методы оценки**
Знает: - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить - структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте - методы работы в профессиональной и смежных сферах - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности - номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной	Демонстрирует знания основ комбинаторики, формулы Байеса, формулы Бернулли, наивероятнейшее число в формуле Бернулли, формула Пуассона, числовые характеристики ДСВ и НСВ, основы математической статистики.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ

деятельности - приемы структурирования информации - формат оформления результатов поиска информации - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения - программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства -содержание актуальной нормативно-правовой документации -современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования -основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности -правила разработки презентации		

основные этапы разработки и реализации проекта - психологические основы деятельности коллектива - психологические особенности личности - правила оформления документов - правила построения устных сообщений - особенности социального и культурного контекста -сущность гражданско-патриотической позиции традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений -значимость профессиональной деятельности по специальности стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения		
Умеет: - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части	Демонстрирует умения решения комбинаторных задач,, решать задачи по формулы Байеса, формуле Бернулли, находить наивероятнейшее число и соответствующую ему вероятность, решать задачи по	Экспертное наблюдение выполнения практических работ

- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации - выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска - оценивать практическую значимость результатов поиска - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач	формула Пуассона, находить числовые характеристики ДСВ и НСВ, решать задачи математической статистики.	

- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач -определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности -применять современную научную профессиональную терминологию -определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования -выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности -определять источники достоверной правовой информации -составлять различные		

правовые документы находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать -оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта - грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке - проявлять толерантность в рабочем коллективе - проявлять гражданско-патриотическую позицию - демонстрировать осознанное поведение - описывать значимость своей специальности - применять стандарты антикоррупционного поведения - проявлять гражданско-патриотическую позицию демонстрировать осознанное поведение -описывать значимость своей специальности применять стандарты антикоррупционного поведения		

3. Оценка освоения учебной дисциплины:

3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «ОП.03 Теория вероятностей и математической статистики».

Технология оценки знаний и умений по дисциплине соответствует Положению о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ГБПОУ РО «РКСИ».

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Таблица 2

Таблица 2

Элемент учебной дисциплины	**Текущий контроль**		**Промежуточная аттестация**	
	Форма контроля (по темам)	**Проверяемые ОК, ПК**	**Форма контроля (**по разделам**)**	**Проверяемые ОК, ПК**
Раздел 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей			Дифференцированный зачет (тестирование)	***ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06***
Тема 1.1 Элементы комбинаторики	*Устный опрос(фронтальный и индивидуальный)* Оценка выполнения практического задания(работы)	***ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06***		

Тема 1.2 Основы теории вероятностей	*Устный опрос(фронтальный и индивидуальный)* Оценка выполнения практического задания(работы)	***ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06***		***ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 1.9***
Раздел 2. Случайные величины			Дифференцированный зачет (тестирование)	***ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06***
Тема 2.1 Дискретные случайные величины (ДСВ)	*Устный опрос(фронтальный и индивидуальный)* Оценка выполнения практического задания(работы)	***ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06***		
Тема 2.2 Непрерывные случайные величины (НСВ)	*Устный опрос(фронтальный и индивидуальный)* Оценка выполнения практического задания(работы)	***ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06***		***ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06***
Раздел 3. Элементы математической статистики			Дифференцированный зачет (тестирование)	***ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ПК 1.9***

Тема 3.1 Элементы математической статистики	*Устный опрос(фронтальный и индивидуальный)* Оценка выполнения практического задания(работы)	***ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06***		

3.2. Задания для оценки освоения учебной дисциплины

3.2.1. Задания для оценки знаний и умений в ходе проведения текущего контроля

Раздел 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей

Тема 1.1

Элементы комбинаторики

Устный опрос

1)Что такое генеральная совокупность и выборка (без повторений и с повторениями)?

2) В чём заключается правило умножения?

3) Какие выборки называются перестановками без повторений? Как найти их количество?

4) Какие выборки называются размещениями без повторений? Как найти их количество?

5) Какие выборки называются сочетаниями без повторений? Как найти их количество?

6) Какие выборки называются размещениями с повторениями из элементов n классов по m? Как найти их

количество?

7) Какие выборки называются перестановками с повторениями из элементов n классов по m? Как найти их

количество?

8) Какие выборки называются сочетаниями с повторениями из элементов n классов по m? Как найти их количество?

Практическое занятие №1.

Решение задач на применение формул комбинаторики

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК.03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК.04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК.05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК.06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

1 Цель занятия

Научиться:

- определять тип выборок; различать выборки с повторениями и выборки без повторений;
- рассчитывать количество выборок заданного типа в заданных условиях;
- пользоваться правилом умножения.
  $\overline{C}_n^m = P_{m,n-1}$.

Задания

Задание 1 В группе n студентов. Необходимо избрать старосту, физорга и культорга. Сколькими способами можно выбрать актив группы, если одно лицо может занимать только один пост?

№ варианта	1	2	3	4
n	6	7	10	9

Задание 2 В группе n студентов. Необходимо выбрать mдежурных. Сколькими способами можно это сделать?

№ варианта	1	2	3	4
n	10	9	12	11
m	3	2	4	5

Задание 3 В урне n_1 белых и n_2чёрных шаров. Сколькими способами можно скомбинировать m шаров? Рассмотреть все варианты и выполнить проверку.

№ варианта	1	2	3	4
n_1	6	7	7	8
n_2	7	6	8	7
m	4	5	5	6

Задание 4 В магазине имеется nвидов фруктов. Сколькими способами можно составить набор из m фруктов?

№ варианта	1	2	3	4
n	5	8	3	6
m	8	5	6	3

Задание 4.5 Сколько n- значных чисел можно составить из цифр 1 и 2?

№ варианта	1	2	3	4
n	4	5	6	7

Задание 4.6 Сколько различных слов можно образовать при перестановке букв заданного слова?

№ варианта	1	2	3	4
слово	математика	соединение	информатика	география

Критерий оценки

Количество правильно выполненных заданий	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
6 заданий		отлично
4-5 заданий		хорошо
		удовлетворительно
менее 3 заданий		неудовлетворительно

Время выполнения 60 мин

Тема 1.2
Основы теории вероятностей

Практическое занятие №2.

«Классическое определение вероятности»

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК.03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК.04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК.05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК.06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

Цель работы: научиться вычислять вероятность события по классической формуле определения вероятности с использованием формул комбинаторики.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

	I вариант	**II вариант**
1.	В коробке лежат 6 красных и 4 синих карандаша. Наугад вытаскиваются один из них. Найти вероятности событий того, что извлеченный карандаш красного цвета.	В коробке лежат 3 красных, 6 синих и 5 зеленых карандашей. Наугад вытаскиваются один из них. Найти вероятности событий того, что извлеченный карандаш красного цвета.
2.	Бросаются два игральных кубика. Какова вероятность, что сумма выпавших очков равна 6.	Бросаются два игральных кубика. Какова вероятность, что сумма выпавших очков равна 8.
3.	Слово ПЛОМБИР разрезается на буквы. Буквы перемешиваются и снова складываются слева направо. Найти вероятность того,что снова получится слово ПЛОМБИР.	Из буквы разрезной азбуки составлено слово ДОКУМЕНТ. Ребенок, не умеющий читать, рассыпал эти буквы, а затем собрал их в произвольном порядке. Найти вероятность того, что у него снова получится слово ДОКУМЕНТ
4.	В пачке находятся одинаковые по размеру 10 тетрадей в линейку и 6 в клетку. Из пачки наугад берут 4 тетради. Какова вероятность того, что все 4 тетради окажутся в клетку?	На полке лежат 5 учебников и 6 художественных книг. С полки наугад снимают 3 книги. Какова вероятность того, что они окажутся учебниками?
5.	На каждой из семи одинаковых карточек напечатана одна из букв: а, с, т, р, у, ж, л. Карточки тщательно перемешаны. Найти вероятность, что на четырех, вынутых по одной и	На каждой из семи одинаковых карточек напечатана одна из букв: д, а, т, о, с, ж, к. Карточки тщательно перемешаны. Найти вероятность, что на пяти, вынутых по одной и расположенных «в одну линию»

	расположенных «в одну линию» карточках можно будет прочесть слово «стул»	карточках можно будет прочесть слово «доска»
6. «5»	В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. По табельным номерам наудачу отобраны 7 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся 3 женщины.	В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов пять отличников.
7 «5»	В сборнике билетов по геометрии всего 25 билетов, в трех из них встречается вопрос о конусе. На экзамене школьник достается один случайно выбранный билет из этого сборника. Найти вероятность того, что в этом билете не будет вопроса о конусе.	В международных соревнованиях по фигурному катанию участвуют 25 спортсменок из разных стран, в том числе по три из США и России и по две из Японии и Швеции. Порядок выступления определяется жребием. Какова вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, будет представлять какую-то другую из оставшихся стран?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Используя классическое определение вероятности, докажите свойства вероятности:
   a. Вероятность достоверного события равна 1.
   b. Вероятность невозможного события равна 0.
2. При каких условиях применима классическая формула определения вероятности?
3. Какая сумма числа очков наиболее вероятна при бросании двух кубиков?

Критерий оценки

Количество правильно выполненных заданий	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
7 заданий		отлично
5-6 заданий		хорошо
		удовлетворительно
менее 3 заданий		неудовлетворительно

Время выполнения 60 мин

Практическое занятие№3.

Вычисление вероятностей сложных событий.

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК.03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК.04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК.05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК.06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

Цель занятия

Научиться:

- представлять заданное событие через другие события с помощью операций сложения, умножения, через противоположное событие;
- использовать формулы вероятности суммы и произведения событий.

Задание

Задание 1 Для сигнализации о возгорании установлены два независимо работающих датчика. Вероятности того, что при

возгорании датчик сработает, для первого и второго датчиков соответственно равны p_1 и p_2. Найти вероятность того,

что при пожаре а) сработают оба датчика; б) сработает только один датчик; в) не сработает ни один датчик; г) сработает

хотя бы один датчик.

№ варианта	1	2	3	4
p_1	0,9	0,8	0,95	0,9
p_2	0,85	0,65	0,8	0,75

Задание 2 Вероятности успешной сдачи экзамена по первому, второму и третьему предметам у данного студента соответственно равны p_1, p_2 и p_3. Найти вероятность того, что он успешно сдаст а) все три экзамена; б) только один экзамен; в) ровно два экзамена; г) не сдаст ни одного экзамена; д) хотя бы один экзамен.

№ варианта	1	2	3	4
p_1	0,7	0,4	0,5	0,4
p_2	0,5	0,9	0,6	0,5
p_3	0,9	0,6	0,9	0,5

Задание 3 Имеются две урны. В первой урне n_1 белых и m_1 чёрных шара, а во второй урне n_2 белых и m_2 чёрных шаров. Из каждой урны случайным образом берут по одному шару. Найти вероятность того, что они оба белые.

№ варианта	1	2	3	4

n_1	3	3	5	3
n_2	3	4	3	3
m_1	4	4	5	5
m_2	5	5	4	4

Задание 4 Кидаем игральную кость два раза. Найти вероятность того, что в сумме выпадет n очков.

№ варианта	1	2	3	4
n	7	8	6	5

Критерий оценки

Количество правильно выполненных заданий	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
4 задания		отлично
3 заданий		хорошо
		удовлетворительно
менее 2 заданий		неудовлетворительно

Время выполнения 60 мин

Практическое занятие №4
Решение задач на применение формул полной вероятности и Байеса, по схеме Бернулли

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК.03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в

профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК.04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК.05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК.06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

1 Цель занятия

Научиться:

- применять формулу полной вероятности;
- применять формулу Байеса.
- применять схему Бернулли;

Задание

Задание 1 На сборку поступают однотипные детали с трёх предприятий, причём первое поставляет $n_1\%$ всех деталей, второе – $n_2\%$ и третье – остальное количество. Вероятность появления брака для первого, второго и третьего поставщиков равны: p_1, p_2 и p_3. Найти вероятность того, что случайно выбранная деталь окажется бракованной. Если выборочный

контроль обнаружил брак, то найти вероятность того, что брак произошёл по вине второго предприятия? Проверили

1000 бракованных деталей, сколько из них оказались со второго предприятия?

№ варианта	n_1	n_2	p_1	p_2	p_3
1	40	30	0,05	0,1	0,15
2	30	50	0,09	0,15	0,1
3	60	20	0,25	0,1	0,05

4	70	10	0,15	0,2	0,08

Задание 2 В первой урне n_1белых и m_1чёрных шаров, а во второй – n_2белых и m_2чёрных шаров. Из первой урны случайным образом вынимают два шара и опускают во вторую урну. После этого из второй урны также случайно вынимают три шара. Найти вероятность, что все шары, вынутые из второй урны, окажутся а)белыми; б) чёрными; в) разного цвета.

№ варианта	n_1	m_1	n_2	m_2
1	3	6	4	3
2	4	3	5	5
3	5	4	6	4
4	6	5	3	6

Задание 3 Вероятность того, что образец бетона выдержит нормативную нагрузку, равна p. Найти вероятность того, что из n образцов испытания выдержат: ровно 3; не менее 3.

№ варианта	n	p
1	5	0,65
2	6	0,85
3	5	0,75
4	6	0,95

Задание 4 Вероятность появления бракованных деталей при их массовом производстве равна p. Определить вероятность того, что в партии из n деталей будет: ровно 3 бракованных; не более 3-х бракованных.

№ варианта	n	p
1	5000	0,001
2	4000	0,001
3	3000	0,002

4	2000	0,003

Критерий оценки

Количество правильно выполненных заданий	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
4 задания		отлично
3 задания		хорошо
		удовлетворительно
менее 2 заданий		неудовлетворительно

Время выполнения 60 мин

Практическая работа № 5

Решение задач на применение формулы Пуассона

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК.03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК.04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК.05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК.06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ПК 1.9 Выявлять и устранять типичные инциденты информационно-коммуникационных систем

1 Цель занятия

Научиться:

- применять формулу Пуассона;
- оценивать вероятность редких событий;

Практические задания

Вариант 1

1.На базе получено 10000 электроламп. Вероятность того, что в пути лампа разобьется, равна 0,0003. Найдите вероятность того, что среди полученных ламп будет пять ламп разбито.

2.Из 100 изделий, среди которых имеется 3 нестандартных, выбраны случайным образом 9 изделий для проверки их качества. Определить вероятность того, что среди выбранных 9 изделий окажется ровно 1 нестандартное изделие.

3.Вероятность «сбоя» в работе телефонной станции при каждом вызове равна 0.05. Поступило 100 вызовов. Определить вероятность того, что произойдет не более 3 сбоев.

4.Вероятность потери банковской карты 0,03. Найти вероятность того, что из 200 карт будут потеряны: а) 4 карты; б) хотя бы одна карта; в) более 2 карт.

Вариант 2

1.Вероятность сбоя в работе банкомата при каждом запросе равна 0,0016. Банкомат обслуживает 2000 клиентов в неделю. Определить вероятность того, что при этом число сбоев не превзойдет 3.

2.Станок-автомат штампует детали. Вероятность того, что изготовленная деталь окажется бракованной, равна 0,01. Найти вероятность того, что среди 200 деталей окажется ровно четыре бракованных.

3.Владельцы кредитных карточек ценят их и теряют весьма редко. Пусть вероятность потерять в течение недели кредитную карточку для произвольного владельца равна 0,001. Всего банк выдал карточки 2000 клиентам. Найти вероятность того, что в предстоящую неделю будет потеряна: а) хотя бы одна; б) ровно одна кредитная карточка. Найти наивероятнейшее число карточек, теряемых за неделю.

4.Среди семян пшеницы 0,6% семян сорняков. Какова вероятность при случайном отборе 1000 семян обнаружить не менее трех семян сорняков?

Вариант 3

1.Сборник содержит 400 задач с ответами. В каждом ответе вероятность ошибки 0,01. Какова вероятность того, что в сборнике не более двух задач с ошибочными ответами?

2.Среди 100 изготавливаемых микросхем в среднем одна бракованная. Найти вероятность того, что в партии из 1000 микросхем не более двух бракованных.

3.В среднем левши составляют 1%. Какова вероятность того, что среди 200 студентов найдется: а) ровно 4 левши; б) не менее чем 4 левши.

4.Учебник по теории вероятностей издан тиражом 10000 экз. Вероятность бракованного экземпляра . Найти вероятность того, что в тираже будет ровно 2 бракованных книги.

Вариант 4

1.Вероятность того, что изделие не выдержит испытания равна 0.0004. Найдите вероятность того, что из 1000 наудачу взятых изделий не выдержит испытаний не менее двух изделий.

2.Станок состоит из 2000 независимо работающих узлов. Вероятность отказа одного узла в течение года равна 0,0005. Найти вероятность отказа в течение года: а) двух узлов; б) не более 5 узлов.

3.Среди 100 изготавливаемых микросхем в среднем одна бракованная. Найти вероятность того, что в партии из 1000 микросхем не более двух бракованных.

4.Телефонный кабель состоит из 400 жил. С какой вероятностью этим кабелем можно подключить к телефонной сети не менее 395 абонентов, если для подключения каждого из них нужна одна жила, а вероятность того, что она повреждена – 0,0125.

Критерий оценки

Количество правильно выполненных заданий	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
4 задания		отлично
3 задания		хорошо
		удовлетворительно
менее 2 заданий		неудовлетворительно

Время выполнения 60 мин

Практическая работа № 6

Решение задач на применение локальной и интегральной теоремы Муавра –Лапласа.

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК.03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК.04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК.05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК.06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ПК 1.9 Выявлять и устранять типичные инциденты информационно-коммуникационных систем

1 Цель занятия

Научиться:

- применять локальную и интегральную теоремы Муавра – Лапласа для вычисления вероятности ;

Практические задания

<u>Вариант 1</u>

1.Монета подбрасывается 400 раз. Найти вероятность того, что орёл выпадет ровно:

а) 200 раз;
б) 225 раз.

2. В институте обучается 1000 студентов. В столовой имеется 105 посадочных мест. Каждый студент отправляется в столовую на большой перемене с вероятностью 0,1. Какова вероятность того, что в обычный учебный день:

а) столовая будет заполнена не более чем на две трети;
б) посадочных мест на всех не хватит.

3. В одном из микрорайонов г. Казани из каждых 100 семей 80 имеют машины. Найти вероятность того, что из 400 семей ровно 300 имеют машины.

Вариант 2

1.Вероятность рождения мальчика равна 0,52. Найти вероятность того, что среди 100 новорожденных окажется ровно: а) 40 мальчиков, б) 50 мальчиков, в) 30 девочек.

2. В обычный учебный день вероятность присутствия студента на лекции равна 0,8. Найти вероятность того, что из 100 студентов на лекции будут присутствовать:

а) 85-90%;
б) половина студентов;
в) не менее 72 студентов.

3. Расчетную работу по теории вероятностей с первого раза успешно выполняют 50% студентов. Найти вероятность того, что из 400 студентов работу успешно выполнят: а) 180 студентов, б) не менее 180 студентов.

Вариант 3

1.Вероятность поражения стрелком мишени равна 0,7. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена от 65 до 80 раз.

2. В здании имеется 2500 ламп, вероятность включения каждой из них в вечернее время равна 0,5. Найти вероятность того, что вечером будет включено не менее 1250 и не более 1275 ламп.

3. При обследовании уставных фондов банков установлено, что пятая часть банков имеют уставной фонд свыше 100 млн руб. Найти вероятность того, что среди 1800 банков имеют уставной фонд свыше 100 млн руб.: а) не менее 300; б) от 300 до 400 включительно.

Вариант 4

1.В здании имеется 2500 ламп, вероятность включения каждой из них в вечернее время равна 0,5. Найти вероятность того, что вечером будет включено не менее 1250 и не более 1275 ламп.

2. В обычный учебный день вероятность присутствия студента на лекции равна 0,8. Найти вероятность того, что из 100 студентов на лекции будут присутствовать:

а) 85-90%;
б) половина студентов;
в) не менее 72 студентов.

3. Вероятность того, что пассажир опоздает к отправлению поезда, равна 0,01. Найти наиболее вероятное число опоздавших из 800 пассажиров и вероятность такого числа опоздавших.

Критерий оценки

Количество правильно выполненных заданий	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
3 задания		отлично
2 задания		хорошо
		удовлетворительно
менее 1 задания		неудовлетворительно

Время выполнения 60 мин

Тема 2.1

Дискретные случайные величины (ДСВ)

Практическое занятие № 7

Нахождение закона распределения дискретных случайных величин

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК.03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК.04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК.05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК.06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

1 Цель занятия

Научиться:

- находить закон распределения дискретной случайной величины;
- применять закон распределения для нахождения вероятностей;
- находить закон распределения функции от дискретной случайной величины.

Проактические задание

Задание 1 В партии из m_1 деталей m_2 нестандартных. Наугад отобраны 3 детали. Составить закон распределения ДСВ - числа стандартных деталей среди отобранных. Построить многоугольник распределения этой ДСВ.

№ варианта	1	2	3	4
m_1	7	8	9	6
m_2	3	4	5	4

Задание 2 Устройство состоит из 3 независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна p. Составить закон распределения ДСВ - числа элементов, отказавших в одном опыте.

№ варианта	1	2	3	4
p	0,1	0,2	0,3	0,4

Задание 3 ДСВ X задана законом распределения

x_i	-1	0	1
p_i	p	$1-2p$	p

Найти $p\{X<0\}$, $p\{X>1\}$, $p\{-1<X\leq 1\}$. Найти закон распределения ДСВ $Y=2X+3$.

№ варианта	1	2	3	4
p	0,25	0,15	0,35	0,45

Задание 4 ДСВ Xзадаётся законом распределения

x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
p_i	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Найти $p\{X<m_1\}$, $p\{X>m_2\}$, $p\{m_1<X<m_2\}$. Найти закон распределения для случайной величины $Y=(X-5)^2+m_3$.

№ варианта	1	2	3	4
	5	4	6	7
$MX=\frac{x_1p_1+x_2p_2}{p_1+p_2}=\frac{\sum_{i=1}^{n}x_ip_i}{\sum_{i=1}^{n}p_i}=\frac{\sum_{i=1}^{n}x_ip_i}{1}=\sum_{i=1}^{n}x_ip_i.$	8	6	9	10
$M(X^2)=x_1^2p_1+x_2^2p_2+\ldots+x_n^2p_n$	1	4	3	2

Критерий оценки

Количество правильно выполненных заданий	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
4 задания		отлично
3 задания		хорошо
		удовлетворительно
менее 2 задания		неудовлетворительно

Время выполнения 60 мин

Практическое занятие № 8

Нахождение числовых характеристик дискретных случайных величин.

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК.03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК.04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК.05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК.06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

1Цель занятия

Научиться:

- вычислять математическое ожидание ДСВ, для которой задан закон распределения;
- вычислять математическое ожидание ДСВ, для которой нужно найти закон распределения;
- вычислять дисперсию ДСВ;
- вычислять математическое ожидание и дисперсию функции от ДСВ через закон распределения и используя свойства математического ожидания и дисперсии.

Практические задание

Задание 1 ДСВ X задаётся законом распределения

x_i	-1	0	1
p_i	p	$1-2p$	p

Найти математическое ожидание MX,дисперсию DXи среднее квадратическое отклонение

σX.

№ варианта	p
1	0,15
2	0,35
3	0,25
4	0,45

Задание 2 ДСВ X задаётся законом распределения

x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
p_i	0,08	0,1	0,04		p_5	p_6	0,06	0,02	0,1	0,1

Найти математическое ожидание MX,дисперсию DXи среднее квадратическое отклонение σX.

№ варианта	1	2	3	4
	0,15	0,2	0,19	0,2

p_5	0,15	0,13	0,2	0,14
p_6	0,2	0,17	0,11	0,16

Задание 3 ДСВ Xзадаётся законом распределения

x_i	1	2	3	4	5
p_i	0,1	p_2	p_3	p_4	0,1

Найти математическое ожидание MX,дисперсию DXи среднее квадратическое отклонение σX.Найти закон

распределения ДСВ $Y = m_1X + m_2$. Вычислите MY и DY через закон распределения и, используя свойства

математического ожидания и дисперсии. Сравните полученные результаты.

№ варианта	m_1	m_2	p_2	p_3	p_4
1	-2	5	0,2	0,2	0,4
2	-1	8	0,5	0,1	0,2
3	-3	2	0,3	0,3	0,2
4	-4	1	0,4	0,1	0,3

Задание 4 В партии из m_1 деталей m_2 нестандартных. Наугад отобраны 4 детали. Найти математическое ожиданиеMX,

дисперсию DXи среднее квадратическое отклонение σX, где ДСВ X - число стандартных деталей среди

отобранных.

№ варианта	1	2	3	4
m_1	7	8	9	6
m_2	4	3	5	4

Критерий оценки

Количество правильно выполненных заданий	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
4 задания		отлично
3 задания		хорошо
		удовлетворительно
менее 2 задания		неудовлетворительно

Время выполнения 60 мин

Тема 2.2

Непрерывные случайные величины (НСВ)

Практическое занятие №9

Нахождение числовых характеристик непрерывных случайных величин.

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК.03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК.04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК.05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК.06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-

нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

1 Цель занятия

Научиться:

- находить функцию распределения вероятностей через плотность распределения вероятностей и наоборот;

- вычислять вероятность попадания значений НСВ в промежуток с помощью плотности распределения вероятностей и функции распределения вероятностей;

- вычислять математическое ожидание, дисперсию с помощью функции распределения вероятностей и плотнос распределения вероятностей.

Практические задание

Задание 1 Случайная величина X задана следующей плотностью распределения вероятностей

$$f(\mathrm{x}) = \begin{cases} 0, & \text{если} \quad \mathrm{x} \le 0, \\ \frac{\mathrm{x}}{\mathrm{a}}, & \text{если} \quad 0 < \mathrm{x} \le \sqrt{2\mathrm{a}}, \end{cases}$$

Найти функцию распределения вероятностей *F(x)* случайной величины X, построить графики *f(x)* и *F(x).* Вычислить для X математическое ожидание и дисперсию.

№ варианта	1	2	3	4
a	3	4	5	6

Задание 2 Случайная величина X задана следующей функцией распределения вероятностей

$$F(\mathrm{x}) = \begin{cases} 0, & \text{если} \quad \mathrm{x} \le 0, \\ \frac{\mathrm{x}}{\mathrm{a}}, & \text{если} \quad 0 < \mathrm{x} \le a \end{cases}$$

Найти плотность распределения вероятностей *f(x)* случайной величины X, построить графики *f(x)* и *F(x)*. Вычислить для X математическое ожидание и дисперсию.

№ варианта	1	2	3	4
a	5	6	7	8

Задание 3 Случайная величина X задана следующей функцией распределения вероятностей

$$F(\mathrm{x}) = \begin{cases} 0, \text{если} \quad \mathrm{x} \le n_1, \\ \mathrm{kx} - b, \text{если} \quad n_1 < \mathrm{x} \le n_2 \end{cases}$$

Найти математическое ожидание и дисперсию. Найти вероятность того, что в результате испытания величина X примет значение: а) меньше n_3; б) меньше n_4; в) не меньше n_3; г) не меньше n_5.

№ варианта	k	b	n_1	n_2	n_3	n_4	n_5
1	0,5	1	2	4	0,2	3	5
2	0,8	7	4	10	2	6	12
3	0,6	2	2	5	0,9	4	7
4	0,4	1	1	5	0,8	3	8

Задание 4 НСВ X задана плотностью распределения *f(x)=asinbx* в интервале (0; d), вне этого интервала *f(x)*=0. Найти вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу $(p_1; p_2)$. Найти функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию НСВ X.

№ варианта	a	b	d	p_1	p_2

1	1,5	3	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$
2	2	4	$\frac{\pi}{4}$	0	$\frac{\pi}{6}$
3	3	6	$\frac{\pi}{6}$	0	$\frac{\pi}{9}$
4	4	8	$\frac{\pi}{8}$	0	$\frac{\pi}{12}$

Критерий оценки

Количество правильно выполненных заданий	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
4 задания		отлично
3 задания		хорошо
		удовлетворительно
менее 2 задания		неудовлетворительно

Время выполнения 60 мин

Раздел 3. Элементы математической статистики

Практическая работа №10

«Построение эмпирической функции распределения. Вычисление числовых характеристик выборки. Точечные и интервальные оценки»

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК.03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК.04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК.05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК.06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ПК 1.9 Выявлять и устранять типичные инциденты информационно-коммуникационных систем

Цель работы: научиться строить статические распределения и графически их изображать; научиться определять числовые характеристики выборок и определять точечные оценки.

Практические задания

I вариант

Задание 1. Дан числовой ряд, представляющий итоговые оценки по математике студентов 1 курса:

3 4 5 4 4 3 5 4 4 3 5 4 5 3 3 4 4 4 5 3 3 5 5 4 5.

а) построить для него вариационный ряд; б) построить статистическое распределение для частот и относительных частот; в) дополнить статистическое распределение накопленными частотами;

г) построить полигон частот и относительных частот.

Задание 2. В отделе мужской обуви универмага в течение дня производился учет стоимости проданной обуви. Были получены следующие результаты (в рублях):
1200, 1110, 2300, 890, 320, 1200, 560, 1340, 1400, 1050, 1050, 4700, 3200, 2900, 2100, 2450, 890, 1110, 1200, 1200, 2300, 1050, 1400, 1200, 890, 320, 1320, 890, 1100, 1050
а) Представьте эти данные в виде интервальной таблицы абсолютных и относительных частот, разбив диапазон цен от 0 до 5000 рублей на интервалы длиной по 1000 рублей.

б) постройте гистограмму частот и относительных частот.

Задание 3. Для выборки 7; 3; 3; 6; 4; 5; 1; 2; 1; 3 определить среднее, моду и медиану.

Задание 4. Дано статистическое распределение выборки:

x_i	0,1	0,5	0,6	0,8
n_i	5	15	20	10

Определить среднее, моду, медиану, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

Задание 5. В таблице приведены результаты измерения роста случайно отобранных 100 студентов:

Рост	154-158	158-162	162-166	166-170	170-174	174-178	178-182
Число студентов	10	14	26	28	12	8	2

Определите среднее, моду, медиану и дисперсию роста обследованных студентов.

Задание 6. Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом n = 50. Найти несмещенную оценку генеральной средней.

x_i	2	5	7	10
n_i	16	12	8	14

Задание 7. По выборке объема n = 51 найдена смещенная оценка $D_в$ = 5 генеральной дисперсии. Найти несмещенную оценку дисперсии генеральной совокупности.

II вариант

Задание 1. Дана случайная выборка из 25-ти учеников 8-го класса с данными об их росте:
166 165 163 166 168 165 168 170 165 165 165 165 164 168 165 164 161 166 166 167 164 163 168 167 167.

а) построить для него вариационный ряд; б) построить статистическое распределение для частот и относительных частот; в) дополнить статистическое распределение накопленными частотами;

г) построить полигон частот и относительных частот.

Задание 2. Перед вами выборка, полученная по результатам изучения обменного курса доллара в 20-ти обменных пунктах города: 26,45; 26,4; 26,41; 26,45; 26,66; 26,53; 26,55; 26,44; 26,8; 26,67; 26,77; 26,43; 26,7; 26,6; 26,68; 26,58; 26,55; 26,54; 26,57; 26,59

а) Разбейте весь интервал от 26,4 до 26,9 на пять интервалов, сгруппируйте данные и постройте по ним интервальную таблицу частот.

б) постройте гистограмму частот и относительных частот.

Задание 3.Для выборки 1; 2; 3; 4; 5; 5; 9; 6; 4 определить среднее, моду и медиану.

Задание 4. Дано статистическое распределение выборки:

x_i	18,4	18,6	19,3	19,6
n_i	5	10	20	15

Определить среднее, моду, медиану, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

Задание 5. В таблице приведены данные о росте участников легкоатлетических соревнований:

Рост	160-165	165-170	170-175	175-180	180-185	185-190
Число участников	5	12	19	25	10	7

Определите среднее, моду, медиану и дисперсию роста обследованных студентов.

Задание 6. Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом n = 60. Найти несмещенную оценку генеральной средней.

x_i	1	3	6	26
n_i	8	40	10	2

Задание 7. По выборке объема n = 41 найдена смещенная оценка $D_в$ = 3 генеральной дисперсии. Найти несмещенную оценку дисперсии генеральной совокупности.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В чем суть выборочного метода? Чем отличается выборочная совокупность от генеральной?
2. Перечислите характеристики выборки и назовите формулы, по которым они вычисляются

Критерий оценки

Количество правильно выполненных заданий	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
7 задания		отлично
4-5 задания		хорошо
		удовлетворительно
менее 3 задания		неудовлетворительно

Время выполнения 60 мин

Практическое занятие №11

Статистическая обработка данных в выборочном методе.

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК.03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК.04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК.05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК.06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

1 Цель занятия

Научиться:

- находить статистическое распределение частот выборки;
- находить статистическое распределение относительных частот выборки;
- строить полигон и гистограмму частот;
- строить полигон и гистограмму относительных частот.

который признак из генеральной совокупности была произведена выборка. Значения признака в выборке равны:

Практические задания

Задание 1 Составить вариационный ряд (по возрастанию), дискретный вариационный ряд частот и относительных частот, построить полигоны частот и относительных частот.

Вариант	Наблюдаемые значения
1	22524 46466 65555 66644 24255 63335 44555 23324 22234 66546
2	22524 46466 65333 66644 24255 63425 44565 23554 62234 26546
3	22524 46444 25333 22544 24255 23425 44535 23554

				52234	24544			
4	77524	46466	65333	66644	74755	63475	44565	73554
				67734	76546			

Задание 2 Обработайте выборочные данные, отсортированные в порядке возрастания.

Вариант	1	2	3	4
Наблюдаемые значения	0,32	0,62	0,57	0,79
	0,33	0,63	0,57	0,79
	0,34	0,64	0,58	0,80
	0,34	0,64	0,58	0,80
	0,40	0,70	0,63	0,84
	0,42	0,72	0,65	0,85
	0,44	0,74	0,66	0,86
	0,50	0,80	0,71	0,89
	0,56	0,86	0,75	0,93
	0,56	0,86	0,75	0,93
	0,56	0,86	0,75	0,93
	0,60	0,90	0,77	0,95
	0,71	1,01	0,84	1,00
	0,73	1,03	0,85	1,01
	0,75	1,05	0,87	1,02
	0,76	1,06	0,87	1,03
	0,78	1,08	0,88	1,04
	0,87	1,17	0,93	1,08

	0,89	1,19	0,94	1,09
	0,98	1,28	0,99	1,13

4.Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине – Теория вероятностей и математической статистики

Дифференцированный зачет в соответствии с учебным планом 2026 года по дисциплине ОП 03 «Теория вероятностей и математической статистики» проводится в конце четвертого семестра в виде **тестирования**. Работа состоит из 11 заданий.

Зачет рассчитан на 90 мин.

Порядок проведения зачета предусматривает следующие этапы:

- Постановка учебных целей и задач проведения экзамена;
- Объяснение заданий и требований к их оформлению, критерий оценки;
- Выполнение работы;

Проверяемые ОК и ПК

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК.03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК.04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК.05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК.06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ПК 1.9 Выявлять и устранять типичные инциденты информационно-коммуникационных систем

Критерии оценки

Тестирование состоит из 11 вопросов. Продолжительность тестирования – 90 минут

Критерий оценивания:

Количество правильно выполненных заданий	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
10-11 заданий		отлично
заданий		хорошо
6-7 заданий		удовлетворительно
менее 6 заданий		неудовлетворительно

Вариант 1

1. Проводится n независимых испытаний, в которых вероятность наступления события А равна р. Вероятность того, что событие А наступит М раз, вычисляется по формуле Бернулли:

а) нет

б) да +

в) по формуле Байеса

2. Выпущено 100 лотерейных билетов, причем установлены призы, из которых 8 по 1 руб., 2 – по 5 руб. и 1 – 10 руб. Найдите вероятности p0 (билет не выиграл), p1 (билет выиграл 1 руб.), p5 (билет выиграл 5 руб.) и p10 (билет выиграл 10 руб.) событий:

а) p0=0.89; p1=0.08; p5=0.02; p10=0.01 +

б) p0=0.9; p1=0.08; p5=0.02; p10=0.01

в) p0=0.89 p1=0.08; p5=0.01; p10=0.02

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

а) 0.8

б) 0.2 +

в) 0.95

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

а) p=0.85; M=850 +

б) p=0.15; M=150

в) p=17/20; M=750

5. В круг радиусом 20 см помещен меньший круг радиусом 10 см так, что их центры совпадают. Найти вероятность того, что точка, наудачу брошенная в большой круг, попадет также и в кольцо, образованное построенными окружностями. Предполагается, что вероятность попадания точки в круг пропорциональна площади круга и не зависит от его расположения:

а) 0.75 +

б) 0.075

в) 0.5

6. Рабочий обслуживает три станка. Вероятность того, что в течение часа станок потребует внимания рабочего, равна для первого станка 0.1, для

второго – 0.2 и для третьего – 0.15. Найти вероятность того, что в течение некоторого часа хотя бы один из станков потребует внимания рабочего:

а) 0.935

б) 0.635

в) 0.388 +

7. Производится n независимых испытаний, в которых вероятность наступления события А равна p. n велико. Вероятность того, что событие А наступит m раз, вычисляется по формуле или используются асимптотические приближения:

а) вычисляется по формуле Бернулли

б) по формуле Байеса

в) используются асимптотические приближения +

8. В пирамиде 5 винтовок, 3 из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность попадания для стрелка при выстреле из винтовки с оптическим прицелом равна 0.95, из обычной винтовки – 0.7. Стрелок наудачу берет винтовку и стреляет. Найти вероятность того, что мишень будет поражена:

а) 0.8

б) 0.85 +

в) 0.45

9. Лампочки изготавливаются независимо друг от друга. В среднем одна лампочка из тысячи оказывается бракованной. Найдите вероятность того, что из двух взятых наугад лампочек окажутся исправными обе:

а) 0.9

б) 0.98

в) 0.998001 +

10. Быстро вращающийся диск разделен на четное число равных секторов, попеременно окрашенных в белый и черный цвет. По диску произведен выстрел. Найти вероятность того, что пуля попадет в один из белых секторов. Предполагается, что вероятность попадания пули в плоскую фигуру пропорциональна площади этой фигуры:

а) 0.25

б) 0.5 +

в) 0.75

11. Возникновение теории вероятностей как науки относят к:

а) средним векам +

б) 18 веку

в) 20 веку

30. Самые ранние работы учёных в области теории вероятностей относятся к:

а) 19 веку

б) 17 веку +

в) 20 веку

Вариант 2

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

а) p(B/A) = p(AB) / p(B)

б) p(B/A) = p(AB) p(A)

в) p(B/A) = p(AB) / p(A) +

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

а) 0.314

б) 0.324

в) 0.384 +

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

а) 0.256

б) 0.246

в) 0.271 +

4. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в цель у одного стрелка 0.7, у другого – 0.8. Найти вероятность того, что цель будет поражена:

а) 0.85

б) 0.96

в) 0.94 +

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

а) 0.164

б) 0.132 +

в) 0.144

6. В круг радиусом 20 см помещен меньший круг радиусом 10 см так, что их центры совпадают. Найти вероятность того, что точка, наудачу брошенная в

большой круг, попадет также и в кольцо, образованное построенными окружностями. Предполагается, что вероятность попадания точки в круг пропорциональна площади круга и не зависит от его расположения:

а) 0.75 +

б) 0.075

в) 0.5

7. Изделия изготавливаются независимо друг от друга. В среднем одно изделие из ста оказывается бракованным. Найдите вероятность того, что из двух взятых наугад изделий окажутся неисправными оба:

а) 0.0001 +

б) 0.001

в) 0.01

8. Два стрелка стреляют по разу в общую цель. Вероятность попадания в цель у одного стрелка 0.8, у другого – 0.9. Найти вероятность того, что цель не будет поражена ни одной пулей:

а) 0.02 +

б) 0.96

в) 0.46

9. Производится n независимых испытаний, в которых вероятность наступления события A равна p. n велико. Вероятность того, что событие A наступит m раз, вычисляется по формуле или используются асимптотические приближения:

а) вычисляется по формуле Бернулли

б) по формуле Байеса

в) используются асимптотические приближения +

10. Два стрелка стреляют по разу в общую цель. Вероятность попадания в цель у одного стрелка 0.6, у другого – 0.7. Найти вероятность того, что цель будет поражена двумя пулями:

а) 0.42 +

б) 0.96

в) 0.56

11. Теннисист идет на игру. Если ему дорогу перебежит черная кошка, то вероятность победы 0,2; если не перебежит, то – 0,7. Вероятность, что кошка перебежит дорогу – 0,1; что не перебежит – 0,9. Вероятность победы:

а) 0,1·0,8+0,9·0,3

б) 0,1·0,2·0,9·0,7

в) 0,1•0,2+0,9·0,7 +

Вариант 3

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

а) 0.314

б) 0.324

в) 0.384 +

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

а) 0.8

б) 0.2 +

в) 0.95

3. В круг радиусом 20 см помещен меньший круг радиусом 10 см так, что их центры совпадают. Найти вероятность того, что точка, наудачу брошенная в большой круг, попадет также и в кольцо, образованное построенными окружностями. Предполагается, что вероятность попадания точки в круг пропорциональна площади круга и не зависит от его расположения:

а) 0.75 +

б) 0.075

в) 0.5

4. События A и B называются несовместными, если:

а) p(AB)=1

б) p(AB)=0 +

в) p(AB)=p(+p(B)

5. Два стрелка стреляют по разу в общую цель. Вероятность попадания в цель у одного стрелка 0.8, у другого – 0.9. Найти вероятность того, что цель не будет поражена ни одной пулей:

а) 0.02 +

б) 0.96

в) 0.46

6. Вероятность того, что дом может сгореть в течение года, равна 0.01. Застраховано 500 домов. Определите асимптотическое приближение, чтобы сосчитать вероятность того, что сгорит не более 5 домов:

а) локальной формулой Муавра-Лапласа

б) распределением Пуассона +

в) интегральной формулой Муавра-Лапласа

7. X и Y – независимы. DX = 5, DY = 2. Используя свойства дисперсии, найдите D(2X+3Y):

а) 76

б) 19

в) 38 +

8. Бросается 5 монет. Найдите вероятность того, что три раза выпадет герб:

а) 15/32

б) 5/16 +

в) 17/32

9. Прибор состоит из двух элементов, работающих независимо. Вероятность выхода из строя первого элемента при включении прибора – 0.05, второго – 0.08. Найти вероятность того, что при включении прибора оба элемента будут работать:

а) 0.806

б) 0.874 +

в) 0.928

10. Изделия изготавливаются независимо друг от друга. В среднем одно изделие из ста оказывается бракованным. Найдите вероятность того, что из 200 взятых наугад изделий 2 окажутся неисправными:

а) 0.271 +

б) 0.01

в) 0.024

11. Раздел математики, изучающий случайные события, случайные величины, их свойства и операции над ними:

а) теория случайных цифр

б) теория величин

в) теория вероятностей +

Шкала оценки образовательных достижений

Количество правильно выполненных заданий	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
9-10 заданий		отлично
8-7 заданий		хорошо
6-5 заданий		удовлетворительно
менее 5 заданий		неудовлетворительно

Лист согласования

Дополнения и изменения к комплекту ФОС на учебный год

Дополнения и изменения к комплекту ФОС на _____ учебный год по дисциплине _____

В комплект ФОС внесены следующие изменения:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Дополнения и изменения в комплекте ФОС обсуждены на заседании ЦК _____
«_____» _____ 20_____г. (протокол № _____).
Председатель ЦК _____ /_____/