

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков
Должность: директор
Дата подписания: 18.05.2026 16:44:53
Уникальный программный ключ:
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9fd2

Приложение 4
к образовательной программе

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.07.05«Теория вероятностей и математическая статистика»
(индекс, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

38.03.05Бизнес-информатика
(код, наименование направления подготовки)

Бизнес-аналитика
(наименование образовательной программы)

очная форма обучения
(форма обучения)

Год набора – 2026

Санкт-Петербург

Автор(ы)-составитель(и) РПД:

Курзенев Владимир Анатольевич, доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры бизнес-информатики

Заведующий кафедрой бизнес-информатики:

Наумов Владимир Николаевич доктор военных наук, профессор

Рабочая программа дисциплины Б1.О.07.05 Теория вероятностей и
математическая статистика одобрена на заседании кафедры бизнес-информатики
СЗИУ РАНХиГС.

протокол № 06 от «26» марта 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Типы оценочных материалов, показатели, критерии, шкалы оценивания
5. Формы аттестации и типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся
6. Формы промежуточной аттестации по дисциплине, типы оценочных материалов, показатели, критерии, шкалы оценивания
7. Методические материалы по освоению дисциплины
8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.О.07.05 Теория вероятностей и математическая статистика обеспечивает формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций:

ОТФ/ТФ и реквизиты ПС (при наличии)	Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенций	Наименование индикатора достижения компетенций	Образовательный результат
	ОПК -4	Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.	ОПК-4.1	Использует математические методы, математические модели и программные средства для решения задач сбора, обработки и анализа информации	<p>ОПК-4.1. З-1. Знает теоремы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциальных и разностных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, основные понятия и основные методы дискретной математики, теории анализа данных, теории прогнозирования, эконометрики, многомерной математической статистики.</p> <p>ОПК-4.1. У-1. Умеет анализировать и обобщать информацию.</p> <p>ОПК-4.1. У-2. Умеет формулировать выводы на основе полученных результатов вычисления;</p> <p>ОПК-4.1. У-3. Умеет решать задачи моделирования данных, процессов и систем методами дискретной математики;</p> <p>ОПК-4.1. У-3. Умеет использовать математические и инструментальные средства для анализа данных в процессе эконометрического моделирования, предикативной аналитики, сбора, обработки и анализа больших данных.</p>
			ОПК-4.2	Использует при решении практических задач методы и программные средства сбора	ОПК-4.2. З-1. Знает логику доказательств важнейших теорем, лежащих в основе изучаемых в курсе математического анализа;

				информации, ее обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	<p>ОПК-4.2. 3-3. Знает технологии анализа данных: статистический анализ, частотный анализ, моделирование структурными уравнениями.</p> <p>ОПК-4.2. У-1. Умеет обобщать, анализировать, воспринимать информацию, формулировать цель и выбирать пути ее достижения;</p> <p>ОПК-4.2. У-2. Умеет использовать программные средства и языки аналитики для решения задач дискретной математики;</p> <p>ОПК-4.2. У-3. Умеет оценивать качество решения задач сбора, обработки и анализа больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры.</p>
--	--	--	--	--	--

2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Общий объем дисциплин

Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий: 95 ак. час на контактную работу с преподавателем, из них 32 ак. часа лекции и 48 ак. часа на практические занятия, 2 ак. часа на консультацию, 13 ак. ч. – на Каттэк. 103 ак. час на самостоятельную работу обучающихся.

Б1.О.07.05 «Теория вероятностей и математическая статистика» реализуется в 3,4-м семестрах 2-го курса. Преподавание дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» опирается на Математический анализ» и «Алгебра и начала анализа».

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

3.1. Структура дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов	Объем дисциплины, ак.час											Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации		
		ВСЕГО	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий								Самостоятельная работа				
			Период теоретического обучения						Период промежуточной аттестации (сессия)		СРкр	СРэк		СР	
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		ИК	КСР	КЭ	Каттэк					Контроль
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ									
Тема 1.	Случайные события	46	6	0	0	10	0	0	0	0	0	0	30	Тестирование Домашнее задание	
Тема 2.	Случайные величины	58	10	0	0	14	0	0	0	0	0	0	34	Тестирование Контрольная работа	
Промежуточная аттестация		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Зачет	
Итого за 1-й семестр		108	16	0	0	24	0	0	0	4	0	0	64		
Тема 3	Статистические распределения и теория	20	4	0	0	6	0	0	0	0	0	0	10	Домашнее задание	

	оценивания													
Тема4.	Проверка статистических гипотез	20	4	0	0	6	0	0	0	0	0	0	10	Тестирование, Расчетно-графическое задание
Тема 5	Элементы дисперсионного и факторного анализа	18	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	10	Письменный опрос
Тема 6	Введение в теорию регрессии и временных рядов	21	4	0	0	8	0	0	0	0	0	0	9	Письменный опрос
Промежуточная аттестация		38	0	0	0	0	0	0	2	9	0	18	0	Экзамен
Итого за 2-й семестр		108	16	0	0	24	0	0	2	9	0	18	39	
Итого		216	32	0	0	48	0	0	2	36	0	0	98	

Используемые сокращения:

Л – лекции - занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации обучающимся педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях).

ВЛ – видео лекции.

ЛР – лабораторные работы.

ПЗ – практические занятия (за исключением лабораторных работ).

ИК – индивидуальные консультации.

КСР – контроль самостоятельной работы

КЭ – консультации перед экзаменом

Каттэк – контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий

СРкр – самостоятельная работа на подготовку курсовой работы/ курсового проекта.

СРэк – самостоятельная работа на подготовку к экзамену.

СР – самостоятельная работа в семестре на подготовку к учебным занятиям.

Т – тестирование

ПО – письменный опрос

ДЗ – домашнее задание

КР – контрольная работа

РГЗ – расчетно-графическое задание

3.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Случайные события. ОПК-4.1.

Предмет теории вероятностей. События. Алгебра событий. Достоверное, невозможное, противоположное и равносильное события. Сумма, произведение событий. Полная группа событий, пространство элементарных событий. Определение вероятности. Основные свойства вероятности. Вероятностное пространство. Аксиоматика теории вероятностей. Условная вероятность. Формула умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Независимость случайных событий. Теорема умножения и сложения вероятностей. Независимые испытания и схема Бернулли. Предельные теоремы схемы (Бернулли, Муавра-Лапласа). Схема Пуассона, закон редких событий. Простые и однородные цепи Маркова.

Тема 2. Случайные величины ОПК-4.1.

Случайная величина и функция распределения. Дискретные и непрерывные случайные величины. Числовые характеристики случайных величин. Нормальное распределение. Стандартное нормальное распределение. Семейство нормальных распределений. Другие основные распределения. Функции Гаусса и Лапласа. Логарифмически нормальное распределение. Распределения Коши и гиперболические распределения.

Системы случайных величин, их функция распределения. Независимость и стохастическая зависимость случайных величин. Условные функция и плотность распределения. Условное математическое ожидание и функция регрессии. Корреляционная зависимость. Функции случайных величин. Распределение суммы двух случайных величин. Закон больших чисел и предельные теоремы. Понятие случайного процесса, его характеристика. Корреляционная функция. Основные типы случайных процессов. Стационарность и эргодичность. Диффузионный процесс. Понятие гауссовского и марковского процессов.

Тема 3. Статистические распределения и теория оценивания ОПК-4.1, ОПК-4.2.

Связь вероятности и статистики. Статистическая совокупность. Генеральная совокупность и выборка. Качественные и количественные признаки. Статистическое наблюдение. Группировка. Распределение качественных признаков. Доля признака. Количественные признаки. Вариационные ряды и эмпирическая функция распределения, графическое представление. Числовые характеристики опытных распределений. Выборочные наблюдения. Статистические оценки и требования к ним

(состоятельность, несмещенность, эффективность, достаточность). Методы построения оценок. Оценка доли признака. Точечные оценки для генеральной средней и дисперсии. Интервальные оценки параметров нормальной и биномиальной генеральной совокупности. Оценки при многоступенчатом отборе.

Тема 4. Проверка статистических гипотез ОПК-4.2

Статистическая гипотеза. Типы гипотез. Суть проверки гипотезы, общая постановка. Критерий проверки, критическая область. Уровень значимости и мощность критерия. Общая схема проверки гипотез. Проверка гипотез относительно доли признака и средней с нормативом и в двух совокупностях, дисперсии двух нормальных совокупностей. Парные сравнения зависимых выборок. Непараметрические сравнения двух выборок по критериям положения, медианы и ранговым. Критерии согласия (Пирсона, Романовского, Колмогорова, Смирнова - Крамера - Мизеса).

Тема 5. Элементы дисперсионного и факторного анализа ОПК-4.2.

Планирование эксперимента. Суть дисперсионного анализа. Модели эксперимента. Однофакторный анализ при полностью случайном плане эксперимента, при группировке по случайным блокам. Двухфакторный анализ при полностью случайном плане эксперимента. Схема трехфакторного анализа.

Основные понятия многомерного анализа. Методы факторного анализа и их области применения. Метод главных компонент. Классификация объектов, описываемых количественными и качественными признаками. Примеры кластер-анализа в экономике и управлении.

Тема 6. Введение в теорию регрессии и временных рядов ОПК-4.2

Корреляционная зависимость как частный случай стохастической. Корреляционная матрица и поле. Регрессионная и корреляционная модель. Уравнение парной регрессии, его построение с оценкой параметров. Оценка коэффициента корреляции двух случайных величин, связь с параметром парной регрессии. Коэффициент детерминации. Индекс корреляции. Коэффициент ранговой корреляции. Коэффициент согласованности (конкордации). Множественная линейная регрессия и ее доверительные интервалы. Нелинейная регрессия по переменным и параметрам. Схема проверки уравнения регрессии. Выбор структуры и составление уравнения регрессии. Система регрессионных уравнений, ее построение. Эндогенные и экзогенные переменные. Структурная и приведенные формы. Взаимозависимость линейной модели, методы оценивания ее параметров. Проблема мультиколлинеарности.

Дискретный случайный процесс как модель временного ряда. Временной ряд и задачи его исследования. Выявление тенденции. Динамика ряда. Фильтрация временных рядов. Скользящие средние. Метод последовательных разностей. Средний темп роста.

4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания

4.1. Оценочные материалы по дисциплине Б1.О.07.05 Теория вероятностей и математическая статистика входят в состав оценочных материалов по образовательной программе. Совокупность оценочных материалов по всем дисциплинам (модулям) образовательной программы составляют фонд оценочных средств (далее – ФОС). ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с целью оценивания достижения обучающимися планируемых результатов обучения.

4.2. ФОС разработан как комплекс проверочных заданий различного типа и уровня сложности, включает критерии и шкалы оценивания, а также «ключи» правильных ответов. ФОС формируется как отдельный документ и хранится в электронном виде, доступ к ФОС предоставлен ограниченному кругу лиц.

4.3. Для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации в рабочих программах дисциплин размещены типовые проверочные задания закрытого типов.

Задания закрытого типа — это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных.

Задания комбинированного типа – это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных и обосновать свой выбор.

Задания открытого типа — это задания, в которых на каждый вопрос должен быть предложен развернутый обоснованный ответ.

В зависимости от типа задания рекомендованы определенная последовательность выполнения и система оценивания выполнения заданий.

4.4. Типы заданий, сценарии выполнения, критерии оценивания

ТИП ЗАДАНИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких предложенных вариантов	Прочитайте текст, выберите правильный ответ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В). 	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4). 	Ответ считается верным, если правильно указаны цифры или буквы
Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких предложенных вариантов	Прочитайте текст, выберите правильные ответы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать несколько правильных ответов. 4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г). 	Ответ считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)
Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 	Ответ считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр

		<p>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</p> <p>3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.</p> <p>4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (например, БВА или 135).</p>	
<p>Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора</p>	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</p> <p>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</p> <p>3. Выбрать один верный ответ.</p> <p>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.</p> <p>5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования).</p>	<p>Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа</p>
<p>Задание открытого типа с развернутым ответом</p>	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.</p> <p>2. Продумать логику и полноту ответа.</p> <p>3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.</p> <p>4. В случае расчетной задачи записать решение и ответ</p>	<p>Ответ считается верным:</p> <p>1. Отсутствие фактических ошибок.</p> <p>2. Раскрытие объема используемых понятий (полнота ответа).</p> <p>3. Обоснованность ответа (наличие аргументов).</p> <p>4. Логическая последовательность излагаемого материала.</p>

4.5. Общая шкала оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением БРС

Итоговая балльная оценка	Традиционная система	Бинарная система	ECTS	
			Для традиционной системы	Для бинарной системы
95-100	Отлично	Зачтено	A	P/ Passed
85-94			B	P/ Passed
75-84	Хорошо		C	P/ Passed
65-74			D	P/ Passed
55-64	Удовлетворительно		E	P/ Passed
0-54	Неудовлетворительно	Не зачтено	F	F/Failed

Соотношение баллов за текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию, а также повторную промежуточную аттестацию:

Максимальная сумма баллов за текущий контроль успеваемости	Максимальная сумма баллов за промежуточную аттестацию	Максимальная итоговая балльная оценка	Максимальная сумма баллов за повторную промежуточную аттестацию
60 баллов	40 баллов	100 баллов	100 баллов

5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам

5.1. В ходе реализации дисциплины Б1.О.07.05 Теория вероятностей и математическая статистика используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся (в том числе, задания к контрольным точкам):

Письменный опрос (ПО), тестирование (Т), домашние задания (ДЗ), контрольная работа (КР), расчетно-графическое задание (РГЗ).

1 семестр

Тема 1. Случайные события.

Тестовые задания по теме 1:

Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты-ты ответа.

3. Выбрать несколько правильных ответов.
4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).

1. Теория вероятностей изучает математические объекты (указать).
 - а) аксиомы теории вероятностей;
 - б) случайные события и случайные величины;
 - в) вероятностное пространство;
 - г) законы выбора.

2. Понятие случайного события (указать).
 - а) результат испытания;
 - б) комплекс условий;
 - в) всякий исход, который может произойти или не произойти в зависимости от случая;
 - г) неизвестный исход

3. Основные свойства вероятностей (указать).
 - а) $0 \leq P(A) \leq 1$; $A \cap B = \emptyset \Rightarrow P(A \cup B) = P(A) + P(B)$; $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$;
 - б) $0 \leq P(A) < 1$, $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$, $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$;
 - в) $0 < P(A) \leq 1$, $A \cap B = \emptyset \Rightarrow P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$, $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$;
 - г) $0 \leq P(A) \leq 1$, $P(A \cup B) \leq P(A) + P(B)$, $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$.

Домашние задания по теме 1:

Домашнее задание 1. Случайные события. Алгебра событий. Классическая вероятность. Состоит из нескольких задач.

Примеры задач.

1. Пусть A, B, C – случайные события. Выяснить смысл равенств: а) $A \cap B \cup C = A$; б) $A \cup B \cup C = A$.
2. Доказать, что события а) $(A \cup B) \cap (A \cap \bar{B}) \cup (\bar{A} \cup B) \cap (\bar{A} \cup \bar{B})$ и б) $(A \cup B) \cap (\bar{A} \cup \bar{B}) \cup (A \cup \bar{B}) \cap (\bar{A} \cup B)$ – достоверны.
3. Телефонный номер состоит из пяти цифр. Найти вероятность того, что все цифры различны.
4. Общество состоит из 5 мужчин и 10 женщин. Найти вероятность того, что при случайной группировке их по 5 групп по 3 человека в каждой группе будет мужчина.

Домашнее задание 2. Нахождение вероятностей сложных событий. Теорема Умножения. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Теорема сложения.

Примеры задач

1. Из 10 монет 4 поддельные. Поддельная монета легче нормы с вероятностью 0,3, а неподдельная легче нормы с вероятностью 0,1. Взятая наудачу монета оказалась легче нормы. Найти вероятность, что она поддельная.
2. Производится отбор экспертов из 10 человек, включающих трёх экспертов высшей квалификации, четырёх – первой квалификации, двух – второй квалификации и одного – третьей квалификации. Имеется 20 контрольных вопросов. Эксперт высшей квалификации может ответить на все вопросы, первой категории – на 16 вопросов, второй – на 10 вопросов и третьей – на 5. Вызванный наугад эксперт ответил на 3 произвольно заданных вопроса. Из какой группы вероятнее всего этот эксперт?

Тема 2. Случайные величины

Тестовые задания по теме 2:

Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных.

1. Внимательно прочитайте текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитайте предложенные варианты-ты ответа.
3. Выбрать несколько правильных ответов.
4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).

1. Случайная величина (указать)

- а) величина, которая принимает любое значение;
- б) величина, которая в зависимости от случая может принять то или иное значение, неизвестно заранее, какое именно;
- в) переменная величина, зависящая от вероятности;
- г) числовая функция от некоторой переменной.

2. Смысл функции распределения случайной величины (указать)

- а) функция рассеяния случайной величины
 $F(x) = F(X); X \in (-\infty, +\infty);$
- б) вероятность, что случайная величина примет значение меньше заданного числа: $F(x) = P(X < x) | x \in (-\infty, +\infty);$
- в) функция случайной величины;
- г) распределение случайной величины на числовой оси $F(x)$.

Контрольная работа по теме 2:

Примеры задач.

1. Задана нормально распределённая случайная величина с параметрами $EX=2$ и $\sigma^2=4$. Найти вероятность попадания случайной величины в интервал $[0;5]$.
2. Для нормально распределённой случайной величины с нулевым средним задана вероятность нахождения её в заданном интервале $[-3;+3]$ 0,92. Найти соответствующую дисперсию.
3. Найти дисперсию для нормально распределённой случайной величины с нулевым средним, доставляющей максимальную вероятность на заданном интервале $[-2;+2]$.
4. Записать выражение для плотности распределения случайной величины, если график плотности представляет собой часть сдвинутой влево на единицу параболы на интервале $[-2;4]$. Найти математическое ожидание и дисперсию.
5. Преобразовать распределённую по Коши случайную величину по правилу $y=x^2$. Записать выражение для плотности преобразованной случайной величины.

II семестр

Тема 3. Статистические распределения и теория оценивания

Домашнее задание по теме 3:

Система случайных величин (X, Y) подчинена закону равномерной плотности распределения внутри квадрата со стороной a , диагонали которого совпадают с осями координат. Являются ли случайные величины зависимыми? А коррелированными?

Тема 4. Проверка статистических гипотез

Тестовые задания по теме 4:

Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты-ты ответа.
3. Выбрать один верный ответ.
4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).

1. При параметрическом выводе проверяется (указать):

- а) гипотеза о соответствии эмпирической функции распределения с теоретической функцией распределения;
- б) гипотеза с утверждением о параметрах или числовых характеристиках генерального распределения;
- в) гипотеза о соответствии выборочных параметров и функции распределения теоретическим параметрам;

г) статистический вывод и суждение о функции распределения.

Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).

2. При непараметрическом выводе проверяется (указать):

а) гипотеза о соответствии эмпирической функции распределения с теоретической функцией распределения;

б) гипотеза о параметрах;

в) соответствие разных выборок;

г) согласованность выборочных данных.

Расчетно-графическое задание по теме 4:

Произведён выбор из генеральной совокупности, распределенной по нормальному закону:

Выборка 1 - заданная статистическая совокупность.

Выборка 2 - первые 25 элементов совокупности.

Выборка 3 - последние 20 элементов совокупности.

1. Для заданной статистической совокупности:

– составить вариационный ряд;

– вычислить относительные частоты;

– вычислить эмпирическую функцию распределения;

– построить графики (гистограммы, полигоны) относительных частот и эмпирической функции распределения;

– вычислить выборочные среднее значение, дисперсию, среднее квадратическое отклонение и определить выборочные моду и медиану.

2. Используя выборки 2 и 3, по дискретному вариационному ряду вычислить несмещенные оценки для среднего значения дисперсии, среднее квадратическое отклонение статистического распределения элементов генеральной совокупности.

3. Для выборки 1, считая, что дисперсия распределения элементов генеральной совокупности $\sigma^2 = T^2$:

– определить доверительный интервал для оценки среднего значения при доверительной вероятности $P = 1 - \alpha_1$;

– по предельной ошибке выборки ε для среднего значения найти

- соответствующую ему доверительную вероятность;
- определить необходимый объем выборки для определения среднего значения генеральной совокупности с доверительной вероятностью $P=1-\alpha_2$ и предельной ошибкой выборки ε .
4. Используя выборку 2, определить доверительный интервал, соответствующий доверительной вероятности $P=1-\alpha_3$ для оценки среднего значения генерального распределения.
 5. Используя выборку 3, определить доверительный интервал, соответствующий доверительной вероятности $P=1-\alpha_4$, для оценки дисперсии генерального распределения.
 6. Проверить по выборке 2 гипотезу о том, что среднее значение генеральной совокупности равно A на уровне значимости α_6 при альтернативной гипотезе - среднее значение не равно A .
 7. Проверить по выборке 3 гипотезу о том, что дисперсия генеральной совокупности равна T^2 на уровне значимости α_7 при альтернативной гипотезе - дисперсия не равна T^2 .
 8. По выборкам 2 и 3 проверить гипотезу о том, что средние значения соответствующих генеральных совокупностей равны на уровне значимости α_8 при альтернативной гипотезе - они не равны.
 9. По выборке 1 проверить гипотезу о том, что генеральная совокупность имеет нормальное распределение с параметрами $\bar{X}=A$, $\sigma^2=T^2$ на уровне значимости α_9 .
 10. По методу наименьших квадратов найти линейную функцию регрессии для двумерных связанных выборок построить её график.

Тема 5. Элементы дисперсионного и факторного анализа

Письменный опрос по теме 5:

1. Что такое планирование эксперимента?
2. В чём суть дисперсионного анализа?
3. Как записываются модели эксперимента?

Тема 6. Введение в теорию регрессии и временных рядов

Письменный опрос по теме 6:

1. Парная регрессия. Линейная регрессионная модель.
2. Метод наименьших квадратов.
3. Математическая модель временного ряда.

5.2. Типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся (вне контрольных точек):
приведены в п.6.2.

5.3. Один или несколько тематических блоков дисциплины завершаются контрольной точкой (далее – КТ). Текущий контроль успеваемости по дисциплине предусматривает не менее 2 (двух) и не более 10 (десяти) КТ в течение периода освоения дисциплины.

Максимальное количество баллов за любой тип работ в рамках КТ составляет 100 (сто) баллов.

Распределение весовых коэффициентов по КТ в рамках текущего контроля успеваемости по дисциплине и формулы расчета:

Наименование контрольной точки	Максимальное количество баллов за работу в рамках КТ, которое может набрать обучающийся	Коэффициент веса контрольной точки	Результат контрольной точки, участвующий в формировании итоговой балльной оценки по дисциплине (отражается в журнале БРС в СДО)
1 семестр			
КТ 1	100	0,25	25
КТ 2	100	0,35	35
Итого:	х	0,6	60
2 семестр			
КТ 1	100	0,2	20
КТ 2	100	0,35	35
КТ 3	100	0,05	5
Итого:	х	0,6	60

Формула расчета результата контрольной точки:

Результат контрольной точки = Количество баллов за работу в рамках КТ х Коэффициент веса контрольной точки.

5.4. Формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ и типовые оценочные материалы:

1 семестр

КТ – 1.

Тестирование по теме 1

Домашние задания по теме 1

КТ–2.

Тестирование по теме 2

Контрольная работа по теме 2

2 семестр

КТ – 1.

Домашнее задание по теме 3

КТ–2.Тестирование по теме 4Расчетно-графическое задание по теме 4**КТ – 3.**Письменный опрос по теме 5Письменный опрос по теме 6

Для каждой формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ определены критерии оценивания результатов выполнения задания.

1. Критерии оценивания тестирования:

Критерии оценки	Диапазон баллов	Описание критерия
<i>Количество правильных ответов</i>	0	<i>Количество правильных ответов менее 55%</i>
	25	<i>Количество правильных ответов от 55% до 64%</i>
	50	<i>Количество правильных ответов от 65% до 74%</i>
	75	<i>Количество правильных ответов от 75% до 84%</i>
	100	<i>Количество правильных ответов от 85% до 100%</i>
Итого максимально:	100	

2. Критерии оценивания контрольной работы:

Критерии оценки	Диапазон баллов	Описание критерия
<i>Содержание и раскрытие выбранных понятий</i>	41-70	<i>Детальное, последовательное описание хода решений примера</i>
	21-40	<i>Поверхностное описание хода решений примера</i>
	0-20	<i>Понятия раскрыты минимально или не раскрыты вовсе Не представлен/ представлен минимальный ход решения примера</i>
<i>Количество выполненных заданий</i>	30	<i>Количество выполненных заданий от 85% до 100%</i>
	15	<i>Количество выполненных заданий от 55% до 84%</i>
	0	<i>Количество выполненных заданий менее 55%</i>
Итого максимально:	100	

3. Критерии оценивания письменного опроса:

Диапазон баллов	Описание критерия
85-100	Обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает

	понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
65-84	Обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
55-64	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.
0-54	Обучающийся обнаруживает незнание вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

4. Критерии оценивания РГЗ:

Критерии оценки	Диапазон баллов	Описание критерия
<i>Правильность оформления РГЗ и соблюдение предъявляемых к нему требований</i>	16-30	<i>Детальное, последовательное описание всех элементов работы, полное соблюдение требований к оформлению</i>
	6-15	<i>Поверхностное описание без привязки к общей структуре работы, частичное соблюдение требований к оформлению</i>
	0-5	<i>Этапы работы описаны минимально или не описаны вовсе, не соблюдены требования к оформлению</i>
<i>Количество верно выполненных заданий</i>	16-40	<i>Количество верно выполненных заданий от 85% до 100%</i>
	6-15	<i>Количество верно выполненных заданий от 55% до 84%</i>
	0-5	<i>Количество верно выполненных заданий менее 55%</i>
<i>Понимание сущности и самостоятельность выполнения работы</i>	16-30	<i>Работа выполнена самостоятельно, в ходе защиты продемонстрировано полное понимание сущности работы, даны полные ответы на контрольные вопросы</i>
	5-15	<i>Работа выполнена самостоятельно, в ходе защиты продемонстрировано достаточное понимание сущности работы, даны ответы на контрольные вопросы</i>
	0-5	<i>Работа выполнена не самостоятельно, в ходе защиты выявлено непонимание сущности работы, отсутствие или неверное содержание ответов на контрольные вопросы (постановка и метод</i>

		<i>решения задачи, смысл используемых терминов и понятий, правила вычисления рассчитываемых величин)</i>
Итого максимально:	100	

5.5. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (*при необходимости*).

Для решения тестовых заданий студенту разрешается использование калькулятора; программ для работы с электронными таблицами для обработки, анализа и визуализации данных.

6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине (модуля)

6.1. Промежуточная аттестация проводится в форме:

1 семестр – зачет, 2 семестр -экзамен.

Зачет проходит в форме устного собеседования по одному теоретическому вопросу и выполнения практического задания. На подготовку к ответу дается 45 минут.

Экзамен проводится в письменной форме. Обучающийся получает экзаменационный билет с двумя теоретическими и одним практическим вопросами. На выполнение заданий дается 45 минут. По завершении подготовки необходимо представить ответы в письменном виде, подробно изложив ход выполнения задания, сделать выводы (при необходимости).

При реализации промежуточной аттестации в ЭО/ДОТ могут быть использованы следующие формы: устно в ДОТ - в форме обоснованных ответов на задания различного типа; письменно в СДО - в форме письменного решения заданий различного типа; тестирование в СДО.

6.2. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации.

1 семестр

Вопросы для подготовки к зачету.

1. Понятие случайного события. Алгебра событий.
2. Определение вероятностей (классическое, статистическое).
3. Основные свойства вероятности.
4. Вероятностное пространство и аксиоматика.
5. Условная вероятность, формула умножения вероятностей.
6. Теорема о полной вероятности.
7. Формула Байеса.
8. Независимость случайных событий.
9. Теорема сложения и умножения для случайных событий.
10. Независимые испытания, схема Бернулли (вероятность успеха).
11. Наивероятнейшее число успехов в серии испытаний.
12. Предельная теорема Бернулли.

13. Случайная величина и функция распределения.
14. Дискретные случайные величины, их характеристика.
15. Непрерывные случайные величины, плотность распределения.
16. Характеристики положения случайной величины.
17. Характеристики рассеяния случайной величины.
18. Биномиальное распределение и распределение Пуассона.
19. Равномерное распределение и показательное распределение.
20. Распределение Коши и Парето.
21. Нормальное распределение и его основные свойства.
22. Стандартное нормальное распределение. Функции Гаусса и Лапласа.
23. Логарифмически нормальное распределение.
24. Система случайных величин. Функция ее распределения.
25. Условная функция и плотность распределения случайных величин.
26. Независимость случайных величин. Условие независимости.
27. Понятие стохастической зависимости случайных величин.
28. Корреляционная зависимость случайных величин.
29. Коэффициент корреляции и его свойства.
30. Закон больших чисел. Теорема Чебышева.
31. Центральная предельная теорема (теорема Ляпунова).

2 семестр

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Понятие случайного события. Алгебра событий.
2. Определение вероятностей (классическое, статистическое).
3. Основные свойства вероятности.
4. Вероятностное пространство и аксиоматика.
5. Условная вероятность, формула умножения вероятностей.
6. Теорема о полной вероятности.
7. Формула Байеса.
8. Независимость случайных событий.
9. Теорема сложения и умножения для случайных событий.
10. Независимые испытания, схема Бернулли (вероятность успеха).
11. Наивероятнейшее число успехов в серии испытаний.
12. Предельная теорема Бернулли.
13. Случайная величина и функция распределения.
14. Дискретные случайные величины, их характеристика.
15. Непрерывные случайные величины, плотность распределения.
16. Характеристики положения случайной величины.
17. Характеристики рассеяния случайной величины.
18. Биномиальное распределение и распределение Пуассона.
19. Равномерное распределение и показательное распределение.
20. Распределение Коши и Парето.
21. Нормальное распределение и его основные свойства.
22. Стандартное нормальное распределение. Функции Гаусса и Лапласа.
23. Логарифмически нормальное распределение.

24. Система случайных величин. Функция ее распределения.
25. Условные функция и плотность распределения случайных величин.
26. Независимость случайных величин. Условие независимости.
27. Понятие стохастической зависимости случайных величин.
28. Корреляционная зависимость случайных величин.
29. Коэффициент корреляции и его свойства.
30. Закон больших чисел. Теорема Чебышева.
31. Центральная предельная теорема (теорема Ляпунова).
32. Статистическая совокупность: выборочная и генеральная.
33. Средние статистических совокупностей. Теорема Боярского.
34. Характеристики рассеяния совокупностей.
35. Моменты и характеристики формы совокупностей.
36. Первичная обработка данных. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения.
37. Графическое представление вариационных рядов.
38. Выборочные наблюдения. Способы формирования выборки.
39. Точечная оценка параметра. Свойства состоятельности, несмещённости и эффективности.
40. Метод аналогии и наименьших квадратов нахождения точечных оценок.
41. Интервальная оценка параметра. Ее суть.
42. Интервальная оценка средней генеральной совокупности при известной дисперсии нормального распределения.
43. Интервальная оценка средней при неизвестной дисперсии нормальной совокупности.
44. Интервальная оценка дисперсии нормальной совокупности
45. Общая постановка задачи о проверке статистических гипотез.
46. Общая схема проверки гипотез.
47. Статистический критерий. Критическая область.
48. Проверка гипотезы на сравнение средней с нормативом.
49. Сравнение двух дисперсий нормальных совокупностей.
50. Критерий согласия.
51. Модели эксперимента.
52. Однофакторный анализ при группировке по случайным блокам.
53. Уравнение парной регрессии.
54. Коэффициент корреляции. Ранговая корреляция.
55. Метод главных компонент.
56. Кластер-анализ.
57. Сглаживание временных рядов.

Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к промежуточной аттестации:

ТИП ЗАДАНИЯ	СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ	ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ
----------------	------------------------	-----------------

<p>Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких предложенных вариантов</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</p> <p>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</p> <p>3. Выбрать один верный ответ.</p> <p>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).</p>	<p>1. Какие объекты изучает теория вероятностей? а) аксиомы теории вероятностей; б) случайные события и случайные величины; в) вероятностное пространство; г) законы выбора</p> <p>2. Что называют случайным событием? а) результат испытания; б) комплекс условий; в) всякий исход, который может произойти или не произойти в зависимости от случая; г) неизвестный исход</p>												
<p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.</p> <p>2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.;</p> <p>список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.</p> <p>3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.</p> <p>4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).</p> <p>а) параллельная б) перенос изображения на плоскость, перпендикулярную направлению лучей предмета или его части</p> <p>в) аксонометрическая с) изображения, полученные путем проецирования трехмерного объекта на плоскость с одинаковым коэффициентом искажения по всем трем осям.</p> <p>г) изометрическая д) изображения, полученные путем проецирования параллельными лучами фигуры вместе с осями координат на произвольно расположенную плоскость проекций.</p>	<p>1. Установите соответствие между терминами и их определениями:</p> <table border="1" data-bbox="871 629 1495 1245"> <tr> <td data-bbox="871 629 1139 835">1) дисперсия</td> <td data-bbox="1139 629 1495 835">а) _____ дискретной случайной величины называют сумму произведений всех ее возможных значений на их вероятности</td> </tr> <tr> <td data-bbox="871 835 1139 1010">2) математическое ожидание</td> <td data-bbox="1139 835 1495 1010">б) _____ величины, которая в результате испытания примет одно и только одно возможное значение.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="871 1010 1139 1245">3) случайные величины</td> <td data-bbox="1139 1010 1495 1245">с) _____ дискретной случайной величины называют математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания.</td> </tr> </table> <p>1. Установите соответствие:</p> <p>Копилка. В копилке 12 рублевых, 6 двухрублевых, 4 пятирублевых и 3 десятирублевых монеты. Какова вероятность, что случайно вынутая монета будет двухрублевой?</p> <table border="1" data-bbox="871 1435 1495 1783"> <tr> <td data-bbox="871 1435 1139 1588">1) Благоприятные исходы:</td> <td data-bbox="1139 1435 1495 1588"> $P = \frac{6}{25}$ $P = 625$ </td> </tr> <tr> <td data-bbox="871 1588 1139 1671">2) Общее число исходов</td> <td data-bbox="1139 1588 1495 1671">6 (двухрублевые монеты).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="871 1671 1139 1783">3) Вероятность</td> <td data-bbox="1139 1671 1495 1783"> $12 + 6 + 4 + 3 = 25$ (все монеты). </td> </tr> </table>	1) дисперсия	а) _____ дискретной случайной величины называют сумму произведений всех ее возможных значений на их вероятности	2) математическое ожидание	б) _____ величины, которая в результате испытания примет одно и только одно возможное значение.	3) случайные величины	с) _____ дискретной случайной величины называют математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания.	1) Благоприятные исходы:	$P = \frac{6}{25}$ $P = 625$	2) Общее число исходов	6 (двухрублевые монеты).	3) Вероятность	$12 + 6 + 4 + 3 = 25$ (все монеты).
1) дисперсия	а) _____ дискретной случайной величины называют сумму произведений всех ее возможных значений на их вероятности													
2) математическое ожидание	б) _____ величины, которая в результате испытания примет одно и только одно возможное значение.													
3) случайные величины	с) _____ дискретной случайной величины называют математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания.													
1) Благоприятные исходы:	$P = \frac{6}{25}$ $P = 625$													
2) Общее число исходов	6 (двухрублевые монеты).													
3) Вероятность	$12 + 6 + 4 + 3 = 25$ (все монеты).													
<p>Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких предложенных вариантов</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.</p> <p>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</p> <p>3. Выбрать несколько</p>	<p>1. Генеральная совокупность – это (указать): а) совокупность анализируемых объектов; б) все множество однородных объектов, подлежащих статистическому изучению на основе случайного эксперимента; в) множество наблюдений за объектом; г) совокупность совместно изучаемых разнообразных объектов.</p> <p>2. При параметрическом выводе проверяется</p>												

	<p>правильных ответов.</p> <p>4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).</p>	<p>(указать):</p> <p>а) гипотеза о соответствии эмпирической функции распределения с теоретической функцией распределения;</p> <p>б) гипотеза с утверждением о параметрах или числовых характеристиках генерального распределения;</p> <p>в) гипотеза о соответствии выборочных параметров и функции распределения теоретическим параметрам;</p> <p>г) статистический вывод и суждение о функции распределения</p>
<p>Задание закрытого типа на установление последовательности</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.</p> <p>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</p> <p>3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.</p> <p>4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (например, БВА или 135).</p>	<p>1. Достоверное и невозможное события</p> <p>Достоверное событие: Событие, которое точно произойдет. Пример: после вторника наступит среда. Вероятность такого события равна 1. Невозможное событие: Событие, которое заведомо не произойдет. Пример: В понедельник наступит пятница. Вероятность такого события равна 0.</p> <hr/> <p>2. Теорема о произведении независимых событий</p> <ul style="list-style-type: none"> Условие: Вероятность наступления произведения двух независимых событий равна произведению вероятностей этих событий. Формула: $P(AB) = P(A) \cdot P(B)$ Задача: Какова вероятность, что при двух бросках монеты оба раза выпадет орел? Решение: Вероятность выпадения орла при одном броске: $P(A) = \frac{1}{2}$ $P(A) = 1/2$ Вероятность выпадения орла при втором броске: $P(B) = \frac{1}{2}$ $P(B) = 1/2$ Вероятность того, что оба раза выпадет орел: $P(AB) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ $P(AB) = 1/2 \cdot 1/2 = 1/4$
<p>Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</p> <p>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</p> <p>3. Выбрать один верный ответ.</p> <p>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.</p>	<p>1. Условие:</p> <p>В коробке лежат 5 красных и 7 синих шаров. Из коробки наугад вынимают два шара. Какова вероятность того, что оба шара окажутся синими, если шары вынимают без возвращения?</p> <p>А) $\frac{7}{33}$</p> <p>Б) $\frac{1}{2}$</p>

	5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, текст обоснования).	В) $\frac{21}{132}$ Г) $\frac{5}{33}$
		2. Задача: В лотерее 1000 билетов, 2 из них выигрышные. Купили два билета. Какова вероятность, что: а) оба билета выигрышные б) ровно один выигрышный в) хотя бы один выигрышный
Задание открытого типа с развернутым ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.	1. Смысл функции распределения случайной величины.
	2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи записать решение и ответ	2. Закон больших чисел. Теорема Чебышева.

6.3. Критерии и шкала оценивания на основе БРС.

Критерии и балльная шкала определяются преподавателем

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	РЕЗУЛЬТАТ В БАЛЛАХ
Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок	40
Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где обучающийся демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.	30-39
Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается	20-29

несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.	
Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. обучающийся не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.	0-19

6.4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (*при необходимости*).

Для решения задач открытого типа (контрольных работ), тестовых заданий студенту разрешается использование калькулятора; программ для работы с электронными таблицами для обработки, анализа и визуализации данных.

7. Методические материалы по освоению дисциплины (модуля)

Для изучения основных вопросов образовательной программы необходимо конспектировать материалы лекций, работать с рекомендованной преподавателем литературой, а также ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Для приобретения навыков активного использования знаний полезно обсуждать плановые и возникающие вопросы, а также решаемые задачи на практических занятиях.

Для формирования системного усвоения дисциплины следует пользоваться знаниями и примерами из смежных дисциплин «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», а также «Дискретная математика».

Для закрепления изученного материала даны вопросы по каждой теме дисциплины, на которые следует самостоятельно найти ответы.

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются практические занятия. Практические занятия проводятся главным образом по дисциплинам, требующим закрепления навыков решения задач, и помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести умения применять методы математического анализа к решению разнообразных задач, определять и оценивать ресурсы и существующие ограничения разного рода проектов. Практические занятия предназначены для самостоятельной работы студентов по решению конкретных задач. Каждое практическое занятие сопровождается домашними заданиями, выдаваемыми студентам для решения во внеаудиторное время.

При подготовке к практическим занятиям необходимо проанализировать конспект лекции, ознакомиться с рекомендованной литературой по соответствующей теме, осуществить подготовку по рекомендованным в рабочей программе вопросам для обсуждения темы, выполнить домашнее задание (при необходимости).

Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю (в том числе по электронной почте). Планируя консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику. Кроме того, ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд методических материалов для быстрого повторения изученных вопросов, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

После изучения базовых тем курса проводится текущий контроль знаний студентов в виде опроса или письменного тестирования. Типовые тесты и задания по темам дисциплины приведены в специальном разделе данной рабочей программы.

Подготовка к текущему и промежуточному контролю предполагает изучение представленных вопросов к зачету и к экзамену, работу над тестами, представленными в данной рабочей программе.

8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1.1. Основная литература

1. Теория статистики. Статистика с элементами эконометрики. Практический курс : учебное пособие для вузов / ответственный редактор В. В. Ковалев. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 421 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18906-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/555051>
2. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебник для среднего профессионального образования / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 395 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21642-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/581859>
3. Энатская, Н. Ю. Теория вероятностей : учебник для вузов / Н. Ю. Энатская. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 204 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01338-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561149>

1.2. Дополнительная литература

1. Светуньков, И. С. Методы социально-экономического прогнозирования : учебник и практикум для вузов / И. С. Светуньков, С. Г. Светуньков. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 651 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19545-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556612>
2. Кремер, Н. Ш. Математическая статистика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 259 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01662-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562912>
3. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 259 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17132-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562913>
4. Котов А.И, Филимонов Р.П. Сборник задач по теории вероятностей. — СПб.: СЗАГС, 2003.
5. Курзенев В.А. Основы том 1 статистики для управленцев. СПб.: СЗАГС, 2005

8.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

Не используются

8.4 Интернет-ресурсы

Обучающимся обеспечен доступ к материалам курса в СДО Академии <http://lms.ranepa.ru>, а так же через сайт научной библиотеки к следующим подписным электронным ресурсам:

Русскоязычные ресурсы

- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Юрайт»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Лань»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «ZNANIUM.COM»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «BOOK.RU»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «IPRSMART»

9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

№ п/п	Наименование
1.	Специализированные залы для проведения лекций, оснащенные персональным компьютером/ноутбуком и мультимедийным проектором
2.	Аудитории и компьютерные классы, оборудованные посадочными местами и персональными компьютерами с выходом в Интернет для проведения практических занятий
3.	«МТС Линк» — российская платформа для онлайн-коммуникаций и совместной работы команд ; «Яндекс Телемост» — сервис для видеоконференций от Яндекса; Я-мессенджер
4.	Технические средства обучения: персональные компьютеры; программные средства, обеспечивающие просмотр видеофайлов в форматах AVI, MPEG-4, DivX, RMVB, WMV; программы для работы с электронными таблицами для обработки, анализа и визуализации данных; соответствующие онлайн-инструменты для построения интеллект-карты и моделей в различных нотациях
5.	Научная библиотека (в т.ч. электронные информационные ресурсы научной библиотеки)
6.	СДО Академии https://lms.ranepa.ru/