


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Колесникова Екатерина Дмитриевна  
Должность: Ректор СГТИ  
Дата подписания: 13.07.2023 16:18:15  
Уникальный программный ключ:  
5791137b901a6c8a4d1857e614d4b19ca91c4



**ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СРЕДНЕУССУРСКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой экономики и управления

 /Садченкова Ю.П./

«06» июля 2023 г.

**Кафедра экономики и управления**

**Рабочая программа учебной дисциплины**

**ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

Направление подготовки

38.03.01 Экономика

Направленность (профиль) подготовки:

Экономика, предпринимательство и финансы

Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавр

Форма обучения:

Очная, очно-заочная

Составитель программы:

Коновалова С.Г.,

ст. преподаватель кафедры экономики и управления

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Аннотация к дисциплине
2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
- 3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
- 4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)
- 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»
- 6.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал
- 6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся
- 6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.
- 10.1. Лицензионное программное обеспечение
- 10.2. Электронно-библиотечная система
- 10.3. Современные профессиональные баз данных
- 10.4. Информационные справочные системы
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
12. Лист регистрации изменений

## **1. Аннотация к дисциплине**

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 12.08. 2020 г. N 954.

Рабочая программа содержит обязательные для изучения темы по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика». Дисциплина дает целостное представление основных понятий, утверждений и формул теории вероятностей и математической статистики.

### **Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Настоящая дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока1 учебных планов по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, уровень бакалавриата.

Дисциплина изучается на 1-ом курсе во втором семестре и 2-ом курсе в 3-м семестре очной и на 2 курсе в 3-4 семестре для очно-заочной формы обучения, форма контроля – зачет, экзамен.

#### **Цель изучения дисциплины:**

Использование математического аппарата для решения практических задач в области экономики.

#### **Задачи:**

- Овладеть основными понятиями, утверждениями и формулами теории вероятностей и математической статистики;
- использовать методы теории вероятностей и математической статистики при построении и анализе моделей случайных явлений;
- применять аппарат регрессионного анализа для практического применения решения задач экономики;
- владеть аппаратом оценки финансовых активов (САРМ), связи между ожидаемой доходностью и риском оптимального портфеля.

#### **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

ПК-1 - Способность на основе сбора и анализа исходных данных, описание экономических процессов и явлений рассчитать основные социально-экономические показатели на макро - и микроуровне, строить стандартные теоретические и эконометрические модели.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата) и на основе профессиональных стандартов:

- «Специалист рынка ценных бумаг», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23.03.2015 г. № 184н;
- «Специалист по страхованию», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 06.07.2020 г. № 404н;
- «Специалист по управлению рисками», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30.08.2018 г. № 564н;
- «Специалист по финансовому консультированию», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.03.2015 г. № 167н;

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Индикаторы достижения компетенций	Формы образовательной деятельности, способствующие формированию и развитию компетенции
ПК-1	Способность на основе сбора и анализа исходных данных, описание экономических процессов и явлений рассчитать основные социально-экономические показатели на макро - и микроуровне, строить стандартные теоретические и эконометрические модели.	ПК-1.1 Расчет социально-экономических показателей.	<u>Контактная работа:</u> Лекции Практические занятия <u>Контрольная работа</u>
		ПК-1.2. Интерпретирование социально-экономических показателей.	
		ПК-1.3. Построение стандартных теоретических и эконометрических моделей	

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

**3.1 Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

Объём дисциплины	Всего часов	
	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	54	20
Аудиторная работа (всего):	54	20
в том числе:		
лекции	26	8
семинары, практические занятия	28	12
лабораторные работы		
Контроль	36	13
Внеаудиторная работа (всего):	54	111
в том числе:		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	54	111
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет, экзамен)	+	+

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

**Для очной формы обучения**

№ п/п	Разделы и темы учебной дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)						Вид оценочного средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (по семестрам)	
			ВСЕГО	Из них аудиторные занятия			Самостоятельная работа	Контрольная работа		Курсовая работа
				Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия /семинары				
1	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	2	8	2		2	4		Тестирование	
2	Повторные независимые испытания	2	8	2		2	4		Тестирование	
3	Случайные величины	2	8	2		2	4		Опрос	
4	Основные законы распределения	2	10	2		2	6		Тестирование	
5	Многомерные случайные величины	2	10	2		2	6		Тестирование	
6	Закон больших чисел и предельные теоремы	2	14	4		4	6		Контрольная работа	
7	Элементы теории случайных процессов и теории массового обслуживания	2	14	4		4	6		Тестирование	
	<b>Зачёт</b>	<b>2</b>								
	<b>Итого по 2 семестру</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>36</b>			
8	Вариационные ряды и их характеристики	3	4	2			2		Опрос	
9	Основы математической теории выборочного метода	3	4			2	2		Опрос	
10	Проверка статистических гипотез	3	4	2			2		Тестирование	
11	Дисперсионный анализ	3	4			2	2		Тестирование	
12	Корреляционный анализ	3	4	2			2		Тестирование	
13	Регрессионный анализ	3	4			2	2		Тестирование	
14	Введение в анализ временных рядов	3	6	2		2	2		Тестирование	
15	Линейные регрессионные модели финансового рынка	3	4			2	2		Тестирование	
	<b>Экзамен</b>	<b>3</b>	<b>36</b>							
	<b>Итого по 3 семестру</b>	<b>3</b>	<b>72</b>	<b>8</b>		<b>10</b>	<b>18</b>			
	<b>ИТОГО</b>	<b>2,3</b>	<b>144</b>	<b>26</b>		<b>28</b>	<b>54</b>			

**Для очно-заочной формы обучения**

№ п/п	Разделы и темы учебной дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							Вид оценочного средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (по семестрам)
			ВСЕГО	Из них аудиторные занятия			Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа	
				Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия /семинары				
1	Основные понятия и теоремы теории вероятностей	3	9	1			8			Тестирование
2	Повторные независимые испытания	3	9	1			8			Тестирование
3	Случайные величины	3	9	1			8			Опрос
4	Основные законы распределения	3	9	1			8			Тестирование
5	Многомерные случайные величины	3	11			1	10			Тестирование
6	Закон больших чисел и предельные теоремы	3	9			1	8			Контрольная работа
7	Элементы теории случайных процессов и теории массового обслуживания	3	12			2	10			Тестирование
	<b>Зачёт</b>	<b>3</b>	<b>4</b>							
	<b>Итого по 3 семестру</b>	<b>3</b>	<b>72</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>60</b>			
8	Вариационные ряды и их характеристики	4	9	2		1	6			Опрос
9	Основы математической теории выборочного метода	4	8			1	7			Опрос
10	Проверка статистических гипотез	4	9	2		1	6			Тестирование
11	Дисперсионный анализ	4	7			1	6			Тестирование
12	Корреляционный анализ	4	7			1	6			Тестирование
13	Регрессионный анализ	4	7			1	6			Тестирование
14	Введение в анализ временных рядов	4	8			1	7			Тестирование
15	Линейные регрессионные модели финансового рынка	4	8			1	7			Тестирование
	<b>Экзамен</b>	<b>4</b>	<b>13</b>							
	<b>Итого по 4 семестру</b>	<b>4</b>	<b>72</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	<b>51</b>			
	<b>ИТОГО</b>		<b>144</b>	<b>6</b>		<b>18</b>	<b>103</b>			

## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### **Раздел 1. Теория вероятностей**

#### **Тема 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей**

##### *Содержание лекционного курса*

Классификация событий. Классическое определение вероятности. Статическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Непосредственное вычисление вероятности. Действия над событиями. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема сложения вероятностей. Независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Теоретико-множественная трактовка основных понятий и аксиоматическое построение теории вероятностей.

##### *Содержание практических занятий*

1. Статистическое определение вероятности
2. Основные формулы для вычисления вероятностей
3. Условная вероятность
4. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

#### **Тема 2. Повторные независимые испытания**

##### *Содержание лекционного курса*

Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Полиномиальная схема.

##### *Содержание практических занятий*

1. Формула Пуассона
2. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа
3. Полиномиальная схема

#### **Тема 3. Случайные величины**

##### *Содержание лекционного курса*

Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Математические операции над случайными величинами. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Мода и медиана. Квантили. Моменты случайных. Асимметрия и эксцесс. Производящая функция.

##### *Содержание практических занятий*

1. Математические операции над случайными величинами.
2. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
3. Плотность вероятности.

#### **Тема 4. Основные законы распределения**

##### *Содержание лекционного курса*

Биномиальный закон распределения. Закон распределения Пуассона. Геометрическое распределение и его обобщения. Гипергеометрическое распределение. Равномерный закон распределения. Показательный (экспоненциальный) закон распределения. Нормальный закон распределения. Логарифмически-нормальное распределение. Распределение некоторых случайных величин, представляющих функции нормальных величин.

##### *Содержание практических занятий*

1. Биномиальный закон распределения.
2. Закон распределения Пуассона
3. Равномерный закон распределения. Показательный (экспоненциальный) закон распределения
4. Нормальный закон распределения.

#### **Тема 5. Многомерные случайные величины**

##### *Содержание лекционного курса*

Понятие многомерной случайной величины и закон ее распределения. Функция распределения многомерной случайной величины. Плотность вероятности двумерной случайной величины. Условные законы распределения.

Числовые характеристики двумерной случайной величины. Регрессия. Зависимые и независимые случайные величины. Ковариация и коэффициент корреляции. Двумерный (n-мерный) нормальный закон распределения. Функция случайных величин. Композиция законов распределения.

*Содержание практических занятий*

1. Плотность вероятности двумерной случайной величины. Условные законы распределения.

2. Регрессия. Зависимые и независимые случайные величины. Ковариация и коэффициент корреляции.

3. Двумерный (n-мерный) нормальный закон распределения. Функция случайных величин.

### ***Тема 6. Закон больших чисел и предельные теоремы***

*Содержание лекционного курса*

Неравенство Маркова (лемма Чебышева). Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.

*Содержание практических занятий*

1. Неравенство Маркова

2. Неравенство Чебышева

### ***Тема 7. Элементы теории случайных процессов и теории массового обслуживания***

Определение случайного процесса и его характеристики. Марковские случайные процессы с дискретными состояниями. Основные понятия теории массового обслуживания. Потоки событий. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний. Процессы гибели и размножения. СМО с отказами. Понятие о методе статистических испытаний (методе Монте-Карло).

*Содержание практических занятий*

1. Марковские случайные процессы с дискретными состояниями

2. Уравнения Колмогорова

3. Предельные вероятности состояний

4. СМО с отказами

## ***Раздел II. Математическая статистика***

### ***Тема 8. Вариационные ряды и их характеристики.***

Вариационные ряды и их графическое изображение. Средние величины. Показатели вариации. Упрощенный способ расчета средней арифметической и дисперсии. Начальные и центральные моменты вариационного ряда.

*Содержание практических занятий*

1. Средние величины

2. Показатели вариации.

3. Упрощенный способ расчета средней арифметической и дисперсии

### ***Тема 9. Основы математической теории выборочного метода***

Общие сведения о выборочном методе. Понятие оценки параметров. Методы нахождения оценок. Оценка параметров генеральной совокупности по собственно-случайной выборке. Определение эффективных оценок с помощью неравенства Рао—Крамера—Фреше. Понятие интервального оценивания. Доверительная вероятность и предельная ошибка выборки. Оценка характеристик генеральной совокупности по малой выборке.

*Содержание практических занятий*

1. Методы нахождения оценок.

2. Оценка параметров генеральной совокупности по собственно-случайной выборке.



3. Доверительная вероятность и предельная ошибка выборки.
4. Оценка характеристик генеральной совокупности по малой выборке.

### ***Тема 10. Проверка статистических гипотез***

Принцип практической уверенности. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей. Проверка гипотез о равенстве долей признака в двух и более совокупностях. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностей. Проверка гипотез о числовых значениях параметров. Построение теоретического закона распределения по опытным данным. Проверка гипотез о законе распределения. Проверка гипотез об однородности выборок. Понятие о проверке гипотез методом последовательного анализа.

#### *Содержание практических занятий*

1. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки.
2. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностей.
3. Проверка гипотез о числовых значениях параметров.
4. Проверка гипотез о законе распределения.
5. Понятие о проверке гипотез методом последовательного анализа.

### ***Тема 11. Дисперсионный анализ***

Однофакторный дисперсионный анализ. Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе.

#### *Содержание практических занятий*

1. Однофакторный дисперсионный анализ.
2. Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе.

### ***Тема 12. Корреляционный анализ***

Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Линейная парная регрессия. Коэффициент корреляции. Основные положения корреляционного анализа. Двумерная модель. Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи. Корреляционное отношение и индекс корреляции.

Понятие о многомерном корреляционном анализе. Множественный и частный коэффициенты корреляции. Ранговая корреляция.

#### *Содержание практических занятий*

1. Линейная парная регрессия. Коэффициент корреляции.
2. Двумерная модель.
3. Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи.
4. Множественный и частный коэффициенты корреляции.

### ***Тема 13. Регрессионный анализ***

Основные положения регрессионного анализа. Парная регрессионная модель. Интервальная оценка функции регрессии. Проверка значимости уравнения регрессии. Интервальная оценка параметров парной модели. Нелинейная регрессия. Множественный регрессионный анализ. Ковариационная матрица и ее выборочная оценка. Определение доверительных интервалов для коэффициентов и функции регрессии. Оценка взаимосвязи переменных. Проверка значимости уравнения множественной регрессии.

Мультиколлинеарность. Понятие о других методах многомерного статистического анализа.

#### *Содержание практических занятий*

1. Парная регрессионная модель.
2. Двумерная модель. Интервальная оценка функции регрессии. Проверка значимости уравнения регрессии.
3. Множественный регрессионный анализ.
4. Проверка значимости уравнения множественной регрессии.

#### **Тема 14. Введение в анализ временных рядов**

Общие сведения о временных рядах и задачах их анализа. Стационарные временные ряды и их характеристики. Автокорреляционная функция.

Аналитическое выравнивание (сглаживание) временного ряда (выделение неслучайной компоненты). Временные ряды и прогнозирование. Автокорреляция возмущений. Авторегрессионная модель.

##### *Содержание практических занятий*

1. Стационарные временные ряды и их характеристики. Автокорреляционная функция.
2. Аналитическое выравнивание (сглаживание) временного ряда (выделение неслучайной компоненты).
3. Временные ряды и прогнозирование.
4. Автокорреляция возмущений. Авторегрессионная модель.

#### **Тема 15. Линейные регрессионные модели финансового рынка**

Регрессионные модели. Рыночная модель. Модели зависимости от касательного портфеля. Неравновесные и равновесные модели. Модель оценки финансовых активов (САРМ). Связь между ожидаемой доходностью и риском оптимального портфеля. Многофакторные модели. Многофакторная модель оценки финансовых активов.

##### *Содержание практических занятий*

1. Рыночная модель. Модели зависимости от касательного портфеля.
2. Неравновесные и равновесные модели.
3. Модель оценки финансовых активов (САРМ).
4. Связь между ожидаемой доходностью и риском оптимального портфеля.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа обучающихся при изучении курса «Теория вероятностей и математическая статистика» предполагает, в первую очередь, работу с основной и дополнительной литературой. Результатами этой работы становятся выступления на практических занятиях, участие в обсуждении.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей студентов. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

Самостоятельную работу над дисциплиной «Теория вероятностей и математическая статистика» следует начинать с изучения рабочей программы учебной дисциплины, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучаемых. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе лекционных и практических занятий. Затем – приступить к изучению отдельных тем в порядке, предусмотренном рабочей программой.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебников, указанных в разделе 7 указанной программы. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников. При желании можно составить их краткий конспект. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

<b>Наименование темы</b>	<b>Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение</b>	<b>Формы самостоятельной работы</b>	<b>Учебно-методическое обеспечение</b>	<b>Форма контроля</b>
Тема 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей	Теоретико-множественная трактовка основных понятий	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Подготовка доклада-	Литература к теме, работа с интернет источниками	Опрос

	и аксиоматическое построение теории вероятностей.	презентации.		
Тема 2. Повторные независимые испытания	Полиномиальная схема.	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Подготовка доклада-презентации	Литература к теме, работа с интернет источниками	Тестирование
Тема 3. Случайные величины	Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс. Производящая функция.	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Подготовка доклада-презентации.	Литература к теме, работа с интернет источниками	Опрос
Тема 4. Основные законы распределения	Распределение некоторых случайных величин, представляющих функции нормальных величин.	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Подготовка доклада-презентации.	Литература к теме, работа с интернет источниками	Тестирование
Тема 5. Многомерные случайные величины	Двумерный (n-мерный) нормальный закон распределения. Функция случайных величин. Композиция законов распределения.	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Подготовка доклада-презентации.	Литература к теме, работа с интернет источниками	Опрос
Тема 6. Закон больших чисел и предельные теоремы	Центральная предельная теорема.	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Подготовка доклада-презентации.	Литература к теме, работа с интернет источниками	Тестирование
Тема 7. Элементы теории случайных процессов и теории массового обслуживания	Понятие о методе статистических испытаний (методе Монте-Карло).	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Подготовка доклада-презентации.	Литература к теме, работа с интернет источниками	Опрос
Тема 8. Вариационные ряды и их характеристики.	Начальные и центральные моменты вариационного ряда.	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Подготовка доклада-презентации.	Литература к теме, работа с интернет источниками	Тестирование
Тема 9. Основы математической теории	Оценка характеристик генеральной	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Подготовка	Литература к теме, работа с интернет источниками	Опрос

выборочного метода	совокупности по малой выборке.	доклада-презентации.		
Тема 10. Проверка статистических гипотез	Проверка гипотез об однородности выборок. Понятие о проверке гипотез методом последовательного анализа.	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Подготовка доклада-презентации.	Литература к теме, работа с интернет источниками	Тестирование
Тема 11. Дисперсионный анализ	Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе.	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Подготовка доклада-презентации.	Литература к теме, работа с интернет источниками	Опрос
Тема 12. Корреляционный анализ	Множественный и частный коэффициенты корреляции. Ранговая корреляция.	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Подготовка доклада-презентации.	Литература к теме, работа с интернет источниками	Тестирование
Тема 13. Регрессионный анализ	Понятие о других методах многомерного статистического анализа.	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Подготовка доклада-презентации.	Литература к теме, работа с интернет источниками	Опрос
Тема 14. Введение в анализ временных рядов.	Автокорреляция возмущений. Авторегрессионная модель.	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Подготовка доклада-презентации.	Литература к теме, работа с интернет источниками	Тестирование
Тема 8. Линейные регрессионные модели финансового рынка	Многофакторная модель оценки финансовых активов.	Работа в библиотеке, включая ЭБС. Подготовка доклада-презентации.	Литература к теме, работа с интернет источниками	Опрос

**6. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**

**6.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Шкала и критерии оценки, балл	Критерии оценивания компетенции
1.	Опрос	Сбор первичной информации по выяснению уровня усвоения пройденного материала	«Зачтено» - если обучающийся демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-1.7

			публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Также оценка «зачтено» ставится, если обучающимся допущены незначительные неточности в ответах, которые он исправляет путем наводящих вопросов со стороны преподавателя. «Не зачтено» - имеются существенные пробелы в знании основного материала по разделу, а также допущены принципиальные ошибки при изложении материала.	
2	Тестирование	Тестирование можно проводить в форме: компьютерного тестирования, т.е. компьютер произвольно выбирает вопросы из базы данных по степени сложности; письменных ответов, т.е. преподаватель задает вопрос и дает несколько вариантов ответа, а студент на отдельном листе записывает номера вопросов и номера соответствующих ответов	«отлично» - процент правильных ответов 80-100%; «хорошо» - процент правильных ответов 65-79,9%; «удовлетворительно» - процент правильных ответов 50-64,9%; «неудовлетворительно» - процент правильных ответов менее 50%.	<b>ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-1.7</b>

**6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы освоения дисциплины**

№	Форма контроля/ коды оцениваемых компетенций	Процедура оценивания	Шкала и критерии оценки, балл
1.	<b>Зачёт - ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-1.7</b>	на устном зачете: правильность ответов на вопросы (верное, четкое, достаточно глубокое изложение идей, понятий, фактов, нормативно-правового материала и т.п.); правильное решение задачи; полнота и	«зачтено» - правильность ответов на вопросы билета (верное, четкое, достаточно глубокое изложение идей, понятий, фактов, нормативно-правового материала и т.п.) и правильное разрешение задачи; полнота и лаконичность ответа; степень использования и понимания научных и нормативных источников;

		<p>лаконичность ответа; степень использования и понимания научных и нормативных источников; умение связывать теорию с практикой; логика и аргументированность изложения материала; грамотное комментирование, приведение примеров, аналогий; культура речи; на письменном зачете (тестирование): правильные ответы на вопросы письменного теста (задания).</p>	<p>умение связывать теорию с практикой; логика и аргументированность изложения материала; грамотное комментирование, приведение примеров, аналогий; культура речи; «не зачтено» предполагает, что обучающимся либо не дан ответ на вопрос и (или) не решена предложенная задача, либо обучающийся не знает основных понятий, не может определить предмет дисциплины.</p>
2.	<p><b>Тестирование (на зачёте) - ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ПК-8.4, ПК-8.5, ПК-8.6, ПК-8.7, ПК-8.8</b></p>	<p>Полнота знаний теоретического контролируемого материала. Количество правильных ответов</p>	<p>«отлично» - процент правильных ответов 80-100%; «хорошо» - процент правильных ответов 65-79,9%; «удовлетворительно» - процент правильных ответов 50-64,9%; «неудовлетворительно» - процент правильных ответов менее 50%.</p>
3.	<p><b>Экзамен - ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ПК-8.4, ПК-8.5, ПК-8.6, ПК-8.7, ПК-8.8</b></p>	<p>Правильность ответов на все вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение идей, понятий, фактов и т.д.); Сочетание полноты и лаконичности ответа; Наличие практических навыков по дисциплине (решение задач или заданий); Ориентирование в учебной, научной и специальной литературе; Логика и аргументированность изложения; Грамотное комментирование, приведение примеров, аналогий; Культура ответа.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• оценка «отлично» - обучающийся должен дать полные, исчерпывающие ответы на вопросы экзаменационного билета, в частности, ответ должен предполагать знание основных понятий и их особенностей, умение правильно определять специфику соответствующих отношений, правильное решение практического задания. Оценка «отлично» предполагает наличие системы знаний по предмету, умение излагать материал в логической последовательности, систематично, грамотным языком;</li> <li>• оценка «хорошо» - обучающийся должен дать полные ответы на вопросы, указанные в экзаменационном билете. Допускаются неточности при ответе, которые все же не влияют на правильность ответа. Ответ должен предполагать знание основных понятий и их особенностей, умение правильно определять специфику соответствующих отношений. Оценка «хорошо» предполагает наличие системы знаний по предмету, умение излагать материал в логической последовательности, систематично, грамотным языком, однако, допускаются незначительные ошибки, неточности по названным</li> </ul>

			<p>критериям, которые все же не искажают сути соответствующего ответа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>оценка «удовлетворительно» - обучающийся должен в целом дать ответы на вопросы, предложенные в экзаменационном билете, ориентироваться в системе дисциплины «Управление финансовыми рисками», знать основные категории предмета. Оценка «удовлетворительно» предполагает, что материал в основном изложен грамотным языком;</li> <li>оценка «неудовлетворительно» предполагает, что обучающимся либо не дан ответ на вопрос билета, либо обучающийся не знает основных категорий, не может определить предмет дисциплины.</li> </ul>
4.	<b>Тестирование (на экзамене) - ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ПК-8.4, ПК-8.5, ПК-8.6, ПК-8.7, ПК-8.8</b>	Полнота знаний теоретического контролируемого материала. Количество правильных ответов	<p>«отлично» - процент правильных ответов 80-100%;</p> <p>«хорошо» - процент правильных ответов 65-79,9%;</p> <p>«удовлетворительно» - процент правильных ответов 50-64,9%;</p> <p>«неудовлетворительно» - процент правильных ответов менее 50%.</p>

**6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

**6.3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля обучающихся**

**6.3.1.1. Задания для устного опроса на семинарских, практических занятиях**

**Вопросы по теме: «Основные понятия и теоремы теории вероятностей».**

1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей.
2. Геометрическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Непосредственное вычисление вероятности.
3. Действия над событиями. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема сложения вероятностей.
4. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Теоретико-множественная трактовка основных понятий и аксиоматическое построение теории вероятностей.

**Вопросы по теме: «Повторные независимые испытания».**

1. Формула Бернулли.
2. Формула Пуассона.
3. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.
4. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.

**Вопросы по теме: «Случайные величины».**

1. Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Математические операции над случайными величинами.
2. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины.
3. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Мода и медиана. Квантили.
4. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс. Производящая функция.

**Вопросы по теме: «Основные законы распределения».**

1. Биномиальный закон распределения. Закон распределения Пуассона. Геометрическое распределение и его обобщения.
2. Гипергеометрическое распределение. Равномерный закон распределения. Показательный (экспоненциальный) закон распределения.
3. Нормальный закон распределения. Логарифмически-нормальное распределение.
4. Распределение некоторых случайных величин, представляющих функции нормальных величин.

**Вопросы по теме: «Многомерные случайные величины».**

1. Понятие многомерной случайной величины и закон ее распределения. Функция распределения многомерной случайной величины.
2. Плотность вероятности двумерной случайной величины. Условные законы распределения. Числовые характеристики двумерной случайной величины.
3. Регрессия. Зависимые и независимые случайные величины. Ковариация и коэффициент корреляции.
4. Двумерный (n-мерный) нормальный закон распределения. Функция случайных величин.
5. Композиция законов распределения.

**Вопросы по теме: «Закон больших чисел и предельные теоремы».**

1. Неравенство Маркова (лемма Чебышева).
2. Неравенство Чебышева.
3. Теорема Чебышева.
4. Теорема Бернулли.
5. Центральная предельная теорема.

**Вопросы по теме: «Элементы теории случайных процессов и теории массового обслуживания».**

1. Определение случайного процесса и его характеристики. Марковские случайные процессы с дискретными состояниями.
2. Основные понятия теории массового обслуживания. Потoki событий.
3. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний.
4. Процессы гибели и размножения. СМО с отказами.
5. Понятие о методе статистических испытаний (методе Монте-Карло).

**Вопросы по теме: «Вариационные ряды и их характеристики».**

1. Вариационные ряды и их графическое изображение.
2. Средние величины. Показатели вариации.
3. Упрощенный способ расчета средней арифметической и дисперсии.
4. Начальные и центральные моменты вариационного ряда.

**Вопросы по теме: «Основы математической теории выборочного метода».**

1. Общие сведения о выборочном методе. Понятие оценки параметров.
2. Методы нахождения оценок. Оценка параметров генеральной совокупности по собственно-случайной выборке.
3. Определение эффективных оценок с помощью неравенства Рао—Крамера—Фреше. Понятие интервального оценивания.
4. Доверительная вероятность и предельная ошибка выборки.
5. Оценка характеристик генеральной совокупности по малой выборке.

**Вопросы по теме: «Проверка статистических гипотез».**

1. Принцип практической уверенности. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей.



2. Проверка гипотез о равенстве долей признака в двух и более совокупностях. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностей.
3. Проверка гипотез о числовых значениях параметров. Построение теоретического закона распределения по опытным данным.
4. Проверка гипотез о законе распределения. Проверка гипотез об однородности выборок.
5. Понятие о проверке гипотез методом последовательного анализа.

**Вопросы по теме:** «Дисперсионный анализ».

1. Однофакторный дисперсионный анализ.
2. Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе.

**Вопросы по теме:** «Корреляционный анализ».

1. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Линейная парная регрессия.
2. Коэффициент корреляции. Основные положения корреляционного анализа. Двумерная модель.
3. Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи. Корреляционное отношение и индекс корреляции.
4. Понятие о многомерном корреляционном анализе.
5. Множественный и частный коэффициенты корреляции. Ранговая корреляция.

**Вопросы по теме:** «Регрессионный анализ».

1. Основные положения регрессионного анализа. Парная регрессионная модель. Интервальная оценка функции регрессии.
2. Проверка значимости уравнения регрессии. Интервальная оценка параметров парной модели.
3. Нелинейная регрессия. Множественный регрессионный анализ. Ковариационная матрица и ее выборочная оценка.
4. Определение доверительных интервалов для коэффициентов и функции регрессии. Оценка взаимосвязи переменных.
5. Множественный и частный коэффициенты корреляции. Ранговая корреляция.
6. Проверка значимости уравнения множественной регрессии. Мультиколлинеарность.
7. Понятие о других методах многомерного статистического анализа.

**Вопросы по теме:** «Введение в анализ временных рядов».

1. Общие сведения о временных рядах и задачах их анализа. Стационарные временные ряды и их характеристики.
2. Автокорреляционная функция.
3. Аналитическое выравнивание (сглаживание) временного ряда (выделение неслучайной компоненты).
4. Временные ряды и прогнозирование.
5. Автокорреляция возмущений. Авторегрессионная модель.

**Вопросы по теме:** «Линейные регрессионные модели финансового рынка».

1. Регрессионные модели. Рыночная модель. Модели зависимости от касательного портфеля.
2. Неравновесные и равновесные модели. Модель оценки финансовых активов (САРМ).
3. Связь между ожидаемой доходностью и риском оптимального портфеля. Временные ряды и прогнозирование.
4. Многофакторные модели. Многофакторная модель оценки финансовых активов.

**6.3.1.2. Типовые виды тестовых и контрольных работ**

**Вариант 1  
Задача № 1**

Два станка работают независимо друг от друга. Вероятность бесперебойной работы первого станка в течение некоторого времени равна  $P_1 = 0,7$ , второго станка  $P_2 = 0,9$ . Какова вероятность бесперебойной работы обоих станков в течение указанного времени.

**Задача № 2.**

Два станка работают независимо друг от друга. Вероятность бесперебойной работы первого станка в течение некоторого времени равна  $P_1 = 0,9$ , второго станка  $P_2 = 0,6$ . Какова вероятность бесперебойной работы хотя бы одного из станков в течение указанного времени (два способа решения).

**Задача № 3.**

При увеличении напряжения может произойти разрыв электрической цепи вследствие выхода из строя одного из трех последовательно соединенных элементов. Вероятность отказа элементов первого, второго и третьего элементов соответственно равны  $P(A_1) = 0,3$ ,  $P(A_2) = 0,2$ ,  $P(A_3) = 0,1$ .

Определить вероятность того, что разрыва цепи не произойдет.

**Задача № 4.**

В урне 11 черных, 9 красных, 8 белых шаров. Последовательно вынимают 3 шара. Найти вероятность того, что первый шар окажется черным, второй шар – красным, третий шар – белым.

**Задача № 5.**

Имеется три урны с шарами. В первой урне 11 белых и 13 черных, во второй урне 14 белых и 12 черных, в третьей урне 9 белых шаров. Некто выбирает наугад одну из урн и вынимает из нее шар.

Найти вероятность того, что:

- а) этот шар окажется белым;
- б) белый шар вынут из второй урны.

**Задача № 6.**

Имеются три партии деталей по 50 деталей в каждой. Число стандартных деталей в первой, второй и третьей партиях соответственно равно 32, 41, 39. Из наудачу взятой партии наудачу извлечена деталь, оказавшаяся стандартной. Затем из той же партии вторично наудачу извлекли деталь, которая также оказалась стандартной. Найти вероятность того, что детали извлечены из третьей партии.

**Вариант 2**

**Задача № 1**

Два станка работают независимо друг от друга. Вероятность бесперебойной работы первого станка в течение некоторого времени равна  $P_1 = 0,7$ , второго станка  $P_2 = 0,6$ . Какова вероятность бесперебойной работы обоих станков в течение указанного времени.

**Задача № 2.**

Два станка работают независимо друг от друга. Вероятность бесперебойной работы первого станка в течение некоторого времени равна  $P_1 = 0,7$ , второго станка  $P_2 = 0,6$ . Какова вероятность бесперебойной работы хотя бы одного из станков в течение указанного времени. (два способа решения).

**Задача № 3.**

При увеличении напряжения может произойти разрыв электрической цепи вследствие выхода из строя одного из трех последовательно соединенных элементов. Вероятность отказа элементов первого, второго и третьего элементов соответственно равны  $P(A_1) = 0,1$ ,  $P(A_2) = 0,4$ ,  $P(A_3) = 0,3$ .

Определить вероятность того, что разрыва цепи не произойдет.

**Задача № 4.**

В урне 7 черных, 5 красных, 4 белых шаров. Последовательно вынимают 3 шара. Найти вероятность того, что первый шар окажется черным, второй шар – красным, третий шар – белым.

**Задача № 5.**

Имеется три урны с шарами. В первой урне 3 белых и 4 черных, во второй урне 6 белых и 5 черных, в третьей урне 6 белых шаров. Некто выбирает наугад одну из урн и вынимает из нее шар.

Найти вероятность того, что:

- а) этот шар окажется белым;
- б) белый шар вынут из второй урны.

**Задача № 6.**

Имеются три партии деталей по 30 деталей в каждой. Число стандартных деталей в первой, второй и третьей партиях соответственно равно 18, 14, 13. Из наудачу взятой партии наудачу извлечена деталь, оказавшаяся стандартной. Затем из той же партии вторично наудачу извлекли деталь, которая также оказалась стандартной. Найти вероятность того, что детали извлечены из третьей партии.

**Вариант 1.** Оценить параметры экономической модели, которая характеризует зависимость между розничным товарооборотом и доходами населения.

Исходные данные выборочного наблюдения за неделю для десяти семей в условных единицах приведены в таблице 1.

Таблица 1

Исходные данные.

Доходы населения	20	22	25	26	29	33	37	39	40	44
Розничный товарооборот	19	20	21	22	23	25	26	27	28	29

**Вариант 2.** Оценить параметры экономической модели, которая характеризует зависимость между розничным товарооборотом и доходами населения.

Исходные данные выборочного наблюдения за неделю для десяти семей в условных единицах приведены в таблице 1.

Таблица 1

Исходные данные.

Доходы населения	20	22	25	26	29	33	37	39	40	44
Розничный товарооборот	19	20	21	22	23	25	26	27	28	29

**6.3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится в форме зачета и экзамена.

**6.3.2.1. Перечень вопросов для подготовки к зачету за первый семестр**

**6.3.1.1. Задания для устного опроса на семинарских, практических занятиях**

**Вопросы по теме:** «Основные понятия и теоремы теории вероятностей».

1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей.
2. Геометрическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Непосредственное вычисление вероятности.
3. Действия над событиями. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема сложения вероятностей.
4. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Теоретико-множественная трактовка основных понятий и аксиоматическое построение теории вероятностей.
5. Формула Бернулли.
6. Формула Пуассона.
7. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.

8. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.
9. Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Математические операции над случайными величинами.
10. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины.
11. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Мода и медиана. Квантили.
12. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс. Производящая функция.
13. Биномиальный закон распределения. Закон распределения Пуассона. Геометрическое распределение и его обобщения.
14. Гипергеометрическое распределение. Равномерный закон распределения. Показательный (экспоненциальный) закон распределения.
15. Нормальный закон распределения. Логарифмически-нормальное распределение.
16. Распределение некоторых случайных величин, представляющих функции нормальных величин.
17. Понятие многомерной случайной величины и закон ее распределения. Функция распределения многомерной случайной величины.
18. Плотность вероятности двумерной случайной величины. Условные законы распределения. Числовые характеристики двумерной случайной величины.
19. Регрессия Зависимые и независимые случайные величины. Ковариация и коэффициент корреляции.
20. Двумерный (n-мерный) нормальный закон распределения. Функция случайных величин.
21. Композиция законов распределения.
22. Неравенство Маркова (лемма Чебышева).
23. Неравенство Чебышева.
24. Теорема Чебышева.
25. Теорема Бернулли.
26. Центральная предельная теорема.
27. Определение случайного процесса и его характеристики. Марковские случайные процессы с дискретными состояниями.
28. Основные понятия теории массового обслуживания. Поток событий.
29. Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний.
30. Процессы гибели и размножения. СМО с отказами.
31. Понятие о методе статистических испытаний (методе Монте-Карло).

#### **6.3.2.2. Перечень вопросов для подготовки к итоговому экзамену за второй семестр**

1. Вариационные ряды и их графическое изображение.
2. Средние величины. Показатели вариации.
3. Упрощенный способ расчета средней арифметической и дисперсии.
4. Начальные и центральные моменты вариационного ряда.
6. Общие сведения о выборочном методе. Понятие оценки параметров.
7. Методы нахождения оценок. Оценка параметров генеральной совокупности по собственно-случайной выборке.
8. Определение эффективных оценок с помощью неравенства Рао—Крамера—Фреше. Понятие интервального оценивания.
9. Доверительная вероятность и предельная ошибка выборки.
10. Оценка характеристик генеральной совокупности по малой выборке.
11. Принцип практической уверенности. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей.
12. Проверка гипотез о равенстве долей признака в двух и более совокупностях. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностей.
13. Проверка гипотез о числовых значениях параметров. Построение теоретического закона распределения по опытным данным.

14. Проверка гипотез о законе распределения. Проверка гипотез об однородности выборок.
15. Понятие о проверке гипотез методом последовательного анализа.
16. Однофакторный дисперсионный анализ.
17. Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе.
18. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Линейная парная регрессия.
19. Коэффициент корреляции. Основные положения корреляционного анализа. Двумерная модель.
20. Проверка значимости и интервальная оценка параметров связи. Корреляционное отношение и индекс корреляции.
21. Понятие о многомерном корреляционном анализе.
22. Множественный и частный коэффициенты корреляции. Ранговая корреляция.
23. Основные положения регрессионного анализа. Парная регрессионная модель. Интервальная оценка функции регрессии.
24. Проверка значимости уравнения регрессии. Интервальная оценка параметров парной модели.
25. Нелинейная регрессия. Множественный регрессионный анализ. Ковариационная матрица и ее выборочная оценка.
26. Определение доверительных интервалов для коэффициентов и функции регрессии. Оценка взаимосвязи переменных.
27. Множественный и частный коэффициенты корреляции. Ранговая корреляция.
28. Проверка значимости уравнения множественной регрессии. Мультиколлинеарность.
29. Понятие о других методах многомерного статистического анализа.
30. Общие сведения о временных рядах и задачах их анализа. Стационарные временные ряды и их характеристики.
31. Автокорреляционная функция.
32. Аналитическое выравнивание (сглаживание) временного ряда (выделение неслучайной компоненты).
33. Временные ряды и прогнозирование.
34. Автокорреляция возмущений. Авторегрессионная модель.
35. Регрессионные модели. Рыночная модель. Модели зависимости от касательного портфеля.
36. Неравновесные и равновесные модели. Модель оценки финансовых активов (САРМ).
37. Связь между ожидаемой доходностью и риском оптимального портфеля. Временные ряды и прогнозирование.
38. Многофакторные модели. Многофакторная модель оценки финансовых активов.

#### **6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий и промежуточный контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося. Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях. Исключение составляет устный опрос, который может проводиться в начале или конце лекции в течение 15-20 мин. с целью закрепления знаний терминологии по дисциплине. При оценке компетенций принимается во внимание формирование профессионального мировоззрения, определенного уровня включённости в занятия, рефлексивные навыки, владение изучаемым материалом.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки.

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки.

**Текущая аттестация обучающихся.** Текущая аттестация обучающихся по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами СГТИ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится в форме опроса и контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения обучающихся и осуществляется преподавателем дисциплины.

Объектами оценивания выступают:

1. учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
2. степень усвоения теоретических знаний в качестве «ключей анализа»;
3. уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
4. результаты самостоятельной работы (изучение книг из списка основной и дополнительной литературы).

Активность обучающегося на занятиях оценивается на основе выполненных обучающимся работ и заданий, предусмотренных данной рабочей программой дисциплины.

Кроме того, оценивание обучающегося проводится на текущем контроле по дисциплине. Оценивание обучающегося на контрольной неделе проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия обучающегося (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период.

Оценивание обучающегося носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период с выставлением оценок в ведомости.

**Промежуточная аттестация обучающихся.** Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами СГТИ и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится в соответствии с учебным планом в период зачетно-экзаменационной сессии в соответствии с графиком проведения.

Обучающиеся допускаются к зачету и экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных программой дисциплины.

Оценка знаний обучающегося на зачете и экзамене определяется его учебными достижениями в семестровый период и результатами текущего контроля знаний и выполнением им заданий.

Знания умения, навыки обучающегося на зачете оцениваются как: «зачтено» / «не зачтено». Знания умения, навыки обучающегося на экзамене оцениваются как: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) основная учебная литература:**

1. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517540>

2. Васильев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / А. А. Васильев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 224 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16714-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531568>

3. Щербакова, Ю. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. В. Щербакова. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — 978-5-9758-1786-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81056.html>.

**б) дополнительная учебная литература:**

1. Дегтярева, И. Н. Теория статистики : учебник / И. Н. Дегтярева. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 248 с. — ISBN 978-5-4497-1212-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109498.html>

2. Логинов, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : сборник задач / В. А. Логинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — 72 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76719.html>.

3. Специальные разделы математики (теория вероятностей и математическая статистика, дифференциальные и разностные уравнения) : методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы (типовых расчетов) по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика» для бакалавров очной и заочной форм обучения / составители Г. В. Шнарева. — Симферополь : Университет экономики и управления, 2020. — 92 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108062.html>

**8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

<b>Вид деятельности</b>	<b>Методические указания по организации деятельности студента</b>
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную

	<p>литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений обучающихся. Формы и виды самостоятельной работы: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, зачету, экзамену); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тесты; выполнение творческих заданий). Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, лабораторий и зала кодификации; компьютерные классы с возможностью работы в сети Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы. Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся. Контроль самостоятельной работы предусматривает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля;</li> <li>• валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить);</li> <li>• дифференциацию контрольно-измерительных материалов.</li> </ul> <p>Формы контроля самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем;</li> <li>• организация самопроверки,</li> <li>• взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии;</li> <li>• проведение письменного опроса;</li> <li>• проведение устного опроса;</li> <li>• организация и проведение индивидуального собеседования;</li> <li>• организация и проведение собеседования с группой;</li> <li>• защита отчетов о проделанной работе.</li> </ul>
Опрос	Опрос - это средство контроля, организованное как специальная беседа



	<p>преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выявление объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Проблематика, выносимая на опрос определена в заданиях для самостоятельной работы обучающегося, а также может определяться преподавателем, ведущим семинарские занятия. Во время проведения опроса обучающийся должен уметь обсудить с преподавателем соответствующую проблематику на уровне диалога.</p>
Контрольная работа	<p>Контрольная работа – оригинальное сочинение небольшого размера, в котором излагаются конкретные результаты изучения обучающимся дисциплины (результаты собственного исследования по конкретной теме). В ходе написания контрольной работы обучающийся приобретает навыки самостоятельной работы с научной, учебной и специальной литературой, учится анализировать источники и грамотно излагать свои мысли. Выполнение контрольной работы включает ряд этапов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбор темы и подбор научных источников;</li> <li>• изучение научной литературы, анализ и обобщение материалов по проблеме исследования;</li> <li>• формулирование основных положений и выводов;</li> <li>• оформление контрольной работы.</li> </ul> <p>Оформление является завершающим этапом контрольной работы. Выбор темы и подбор источников должен быть согласован с научным руководителем, ведущим предмет. На основе собранного материала уточняется структура, содержание и объем контрольной работы. Технические требования к работе: объем 10-12 страниц машинописного текста, отпечатанного через 2 интервала (или в рукописной форме – 12-15 страниц). Контрольная работа должна иметь: титульный лист, содержащий: название работы, Ф.И.О. автора и научного руководителя, название факультета, курса, год и место написания, содержание на отдельной странице, нумерацию страниц. Структура контрольной работы включает: заголовок, введение, основную часть (изложение двух вопросов), заключение, список использованной литературы. Заголовок (название) отражает тему данного сочинения и соответствует содержанию. Введение (вводная часть) должно быть кратким и точным. В нем обосновывается выбор темы, формулируется цель работы. Основная часть делится на главы в соответствии с задачами работы. Дается определение понятиям исследуемых явлений и процессов, раскрываются их сущность и особенности. В небольшой работе части могут не выделять, но каждая новая мысль оформляется в новый абзац. Заключение имеет форму выводов, соответствующих этапам исследования, или форму резюме.</p>
Подготовка к зачёту	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, основную и дополнительную учебную литературу. Основное в подготовке к сдаче зачета - это повторение всего материала дисциплины. При подготовке к сдаче зачета обучающийся весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки к зачету обучающийся вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу. Подготовка обучающегося к зачету включает в себя три этапа: самостоятельная работа в течение семестра; непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса; подготовка к ответу на задания, содержащиеся в вопросах (тестах) зачета. Зачет проводится по вопросам (тестам), охватывающим весь пройденный материал дисциплины, включая вопросы, отведенные для самостоятельного изучения.</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. Основное в подготовке к сдаче экзамена по дисциплине «Теория вероятностей и математическая</p>

	<p>статистика» - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать экзамен. При подготовке к сдаче экзамена обучающийся весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. Подготовка к экзамену включает в себя три этапа:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• самостоятельная работа в течение семестра;</li> <li>• непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;</li> <li>• подготовка к ответу на задания, содержащиеся в билетах (тестах) экзамена.</li> </ul> <p>Для успешной сдачи экзамена по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» обучающиеся должны принимать во внимание, что:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• все основные вопросы, указанные в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить;</li> <li>• указанные в рабочей программе формируемые профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы студентом;</li> <li>• семинарские занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценке на экзамене;</li> <li>• готовиться к экзамену необходимо начинать с первой лекции и первого семинара.</li> </ul>
--	--

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» необходимо использование следующих помещений:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения (мебель аудиторная (столы, стулья, доска), стол, стул преподавателя) и технические средства обучения (персональный компьютер; мультимедийное оборудование);
- помещение для самостоятельной работы обучающихся: специализированная мебель и компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГТИ.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде СГТИ из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее.

### **10.1 Лицензионное программное обеспечение:**

1. Microsoft Open License, Windows 7 Professional.
2. Microsoft Office Professional.
3. WinRAR.
4. AST Test.
5. Антивирус Avira.
6. Графическая платформа labVIEW2012 для лабораторных практикумов.
7. Пакет программ 1С V8.3.
8. Система автоматизированного проектирования и черчения AutoCaD.
9. Система автоматизированного проектирования Mathcad V14.

10. Система автоматизированного проектирования – КОМПАС 3D V9.
11. Программное обеспечение для компьютерного лингафонного кабинета Linco v 8.2.

#### **10.2. Электронно-библиотечная система:**

Электронная библиотечная система (ЭБС): <http://www.iprbookshop.ru>

Образовательная платформа Юрайт: <https://urait.ru>

#### **10.3. Современные профессиональные баз данных:**

– Электронная библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

– Образовательная платформа Юрайт. - Режим доступа: <https://urait.ru>

– Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>

#### **10.4. Информационные справочные системы:**

Компьютерная справочная правовая система «Консультант Плюс»  
<http://www.consultant.ru>

### **11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по личному заявлению обучающегося разрабатывается адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья библиотека комплектует фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению их здоровья, предоставляет возможность удаленного использования электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в СГТИ.

В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале, оборудованные программами не визуального доступа к информации, экранными увеличителями и техническими средствами усиления остаточного зрения: Microsoft Windows 7, Центр специальных возможностей, Экранная лупа; Microsoft Windows 7, Центр специальных возможностей, Экранный диктор; Microsoft Windows 7, Центр специальных возможностей, Экранная клавиатура.

## 12. Лист регистрации изменений

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена и утверждена на заседании Ученого совета от «07» июля 2023 г. протокол № 9

### Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Утверждена решением Ученого совета на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.08.2020 г. N 970	Протокол заседания Ученого совета от «31» августа 2021 года протокол № 1	01.09.2021
2.	Утверждена решением Ученого совета на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.08.2020 г. N 970	Протокол заседания Ученого совета от «07» июля 2023 года протокол № 9	01.09.2023
3.			