

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ашмарина Светлана Игоревна  
Должность: Ректор ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»  
Дата подписания: 2021.03.31  
Уникальный программный ключ:  
59650034d6e3a6baac49b7bd0f8e79fea1433ff3e82f1fc7e9279a031181baba

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Самарский государственный экономический университет»**

**Факультет** среднего профессионального и предпрофессионального образования  
**Кафедра** факультета среднего профессионального и предпрофессионального образования

**УТВЕРЖДЕНО**  
Ученым советом Университета  
(протокол № 14 от 31 марта 2021 г.)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Наименование дисциплины** ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика  
**Специальность** 09.02.04. Информационные системы (по отраслям)

Квалификация (степень) выпускника техник по информационным системам

## ***СОДЕРЖАНИЕ***

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ В ОТНОШЕНИИ ЛИЦ ИЗ ЧИСЛА ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**
- 4. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
- 5. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**
- 6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика

## 1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) по специальности 09.02.04 Информационные системы (по отраслям).

Рабочая программа по дисциплине ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика разработана в соответствии с требованиями направления подготовки ФГОС СПО по специальности 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)», компетентностным подходом, реализуемым в системе среднего профессионального образования.

Дисциплина Теория вероятностей и математическая статистика относится к базовой части математического и общего естественнонаучного учебного цикла программы подготовки специалистов среднего звена среднего профессионального образования.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии следующих общих компетенций: ОК 1- ОК 9, ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.4., ПК 2.3.

<b>Общие компетенции (ОК)</b>	
ОК 1.	понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.	работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8.	самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

<b>Виды деятельности</b>	<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>
Эксплуатация и модификация информационных систем	ПК 1.1. собирать данные для анализа использования и функционирования информационной системы, участвовать в составлении отчетной документации, принимать участие в разработке проектной документации на модификацию информационной системы
	ПК 1.2. взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности
	ПК 1.4. участвовать в экспериментальном тестировании информационной системы на этапе опытной эксплуатации, фиксировать выявленные ошибки кодирования в разрабатываемых модулях информационной системы
Участие в разработке информационных систем	ПК 2.3. применять методики тестирования разрабатываемых приложений

## 1.2.Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика является успешное освоение студентами материала, закреплённого ФГОС среднего профессионального образования по специальности 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)» в рамках базовой части учебного цикла ППСЗ ЕН.00 (математический и общий естественнонаучный учебный цикл) и применение приобретённых навыков в практической деятельности.

Задачи дисциплины:

- построение стохастической модели явления и определение вероятностей связанных с ним случайных событий;
- задание законов распределения случайных величин, встречающихся в экономической и технической сферах, определение числовых характеристик случайных величин по их распределениям;
- применение методов математической статистики для обработки результатов прикладных социально-экономических исследований с использованием компьютерных технологий.

## 1.3.Планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

**Уметь:**

- вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики
- использовать методы математической статистики.

**Знать:**

- основы теории вероятностей и математической статистики;
- основные понятия теории графов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1.Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем часов
	очная
	4 сем.
Аудиторные занятия в том числе:	96
- Лекции	32
- Практические (ПЗ)	64
- Лабораторные (ЛЗ)	-
- Контрольные работы	-
Самостоятельная работа (в т.ч. написание докладов, подготовка сообщений, домашняя работа)	40
Консультации	8
Виды промежуточной аттестации: (экз)	экзамен
<b>Общая трудоемкость: часы</b>	<b>144</b>

### 2.2.Тематический план и содержание учебной дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции	Лекц.	Практ. зан.	СРС	Всего
<b>Раздел I. Теория вероятностей</b>						
1.	Случайные события	ОК 1 - 9, ПК 1.1, ПК 1.2,	6	12	6	24

		ПК 1.4, ПК 2.3				
2.	Случайные величины	ОК 1 - 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	6	12	6	24
<b>Раздел II. Математическая статистика</b>						
3.	Выборочный метод	ОК 1 - 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	4	8	6	18
4.	Статистическое оценивание	ОК 1 - 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	4	8	6	18
5.	Проверка статистических гипотез	ОК 1 - 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	4	8	6	18
6.	Модель парной линейной регрессии	ОК 1 - 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	6	12	6	24
7.	Основные понятия теории графов	ОК 1 - 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	2	4	4	10
<b>Всего</b>			<b>32</b>	<b>64</b>	<b>40</b>	<b>134</b>
<b>Консультации</b>						<b>10</b>
<b>Итого по дисциплине</b>						<b>144</b>

### 2.2.1 Содержание разделов и тем

#### Раздел I. Теория вероятностей

##### Тема 1. Случайные события

Классификация событий. Классическое определение вероятности. Свойства и непосредственный подсчет вероятностей. Основные формулы комбинаторики. Теоремы сложения вероятностей. Понятие условной вероятности. Теоремы умножения вероятностей.

##### Тема 2. Случайные величины

Понятие и виды случайных величин. Закон распределения и способы задания случайной величины. Интегральная функция распределения и ее свойства. Числовые характеристики случайных величин. Нормальный закон распределения.

#### Раздел II. Математическая статистика

##### Тема 3. Выборочный метод

Статистическая совокупность: выборочная и генеральная. Вариационные ряды и их характеристики. Средние величины, показатели вариации.

##### Тема 4. Статистическое оценивание

Точечные и интервальные оценки параметров статистических распределений. Доверительный интервал. Доверительная вероятность и предельная ошибка выборки. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения.

##### Тема 5. Проверка статистических гипотез

Понятие и виды статистических гипотез. Ошибка первого и второго рода. Статистический критерий, критические области. Алгоритм проверки статистических гипотез. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.

##### Тема 6. Модель парной линейной регрессии

Взаимосвязи экономических переменных: функциональная, статистическая, корреляционная. Коэффициент корреляции, свойства. Нахождение коэффициентов регрессии методом наименьших квадратов. Интерпретация модели парной регрессии: экономический смысл коэффициентов регрессии, прогнозирование значения зависимой переменной.

##### Тема 7. Основные понятия теории графов

Понятия, элементы и виды графов.

### 3. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ В ОТНОШЕНИИ ЛИЦ ИЗ ЧИСЛА ИВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных обучающихся, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала.

Подбор и разработка учебных материалов должны производиться с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.

Выбор средств и методов обучения осуществляется самим преподавателем. При этом в образовательном процессе рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Согласно требованиям, установленным Минобрнауки России к порядку реализации образовательной деятельности в отношении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, необходимо иметь в виду, что:

1) инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь.

2) инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с экзаменатором);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;
- в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:
  - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - по их желанию испытания проводятся в письменной форме;
- г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
  - письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
  - по их желанию испытания проводятся в устной форме.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

#### **4.ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

При планировании самостоятельной внеаудиторной работы обучающимся могут быть рекомендованы следующие виды заданий:

– для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.;

– для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций (обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка докладов; составление библиографии, тематических кроссвордов; тестирование и др.;

– для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариантов задач и упражнений; выполнение чертежей, схем; выполнение расчётно-графических работ; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; подготовка к деловым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; подготовка курсовых и дипломных работ (проектов); экспериментально-конструкторская работа; опытно-экспериментальная работа; упражнения на тренажёре; упражнения спортивно-оздоровительного характера; рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Наиболее распространенной формой самостоятельной работы является подготовка докладов.

#### **Формы самостоятельной работы**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование тем</b>	<b>Часы</b>	<b>Задания для самостоятельной работы</b>	<b>Управление со стороны преподавателя</b>
1.	Случайные события	6	Изучение материала, подготовка домашнего задания, подготовка к опросу.	Проверка проверка домашних заданий, Оценивание опроса.
2.	Случайные величины	6	Изучение материала, подготовка домашнего задания, подготовка к опросу.	Проверка проверка домашних заданий, Оценивание опроса.

3.	Выборочный метод	6	Изучение материала, подготовка домашнего задания, подготовка к опросу.	Проверка проверка домашних заданий, Оценивание опроса.
4.	Статистическое оценивание	6	Изучение материала, подготовка домашнего задания, подготовка к опросу.	Проверка проверка домашних заданий, Оценивание опроса.
5.	Проверка статистических гипотез	6	Изучение материала, подготовка домашнего задания, подготовка к опросу.	Проверка проверка домашних заданий, Оценивание опроса.
6.	Модель парной линейной регрессии	6	Изучение материала, подготовка домашнего задания, подготовка к опросу.	Проверка проверка домашних заданий, Оценивание опроса.
7.	Основные понятия теории графов	4	Изучение материала, подготовка домашнего задания, подготовка к опросу.	Проверка проверка домашних заданий, Оценивание опроса.

### 5.ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

По дисциплине предусмотрены практические занятия с использованием активных и интерактивных форм проведения занятий (решение практических задач, интерактивный опрос, сквозная задача.) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

№ п/п	Наименование тем	Формируемые компетенции	Часы	Формы занятий	Форма внеаудиторной работы
1.	Случайные события	ОК 1 - 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	12	Решение практических задач, устный опрос	Подготовка к опросу, решение задач.
2.	Случайные величины	ОК 1 - 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	12	Решение практических задач, устный опрос	Подготовка к опросу, решение задач.
3.	Выборочный метод	ОК 1 - 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	8	Решение практических задач, устный опрос	Подготовка к опросу, решение задач.
4.	Статистическое оценивание	ОК 1 - 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	8	Решение практических задач, устный опрос	Подготовка к опросу, решение задач.
5.	Проверка статистических гипотез	ОК 1 - 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	8	Решение практических задач, устный опрос	Подготовка к опросу, решение задач.
6.	Модель парной линейной регрессии	ОК 1 - 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	12	Решение практических задач, устный опрос	Подготовка к опросу, решение задач.
7.	Основные понятия теории графов	ОК 1 - 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	4	Решение практических задач, устный опрос	Подготовка к опросу, решение задач.

## **6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**6.1.** Для реализации программы дисциплины предусмотрены: кабинет математических дисциплин, оснащенный набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями; учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями; библиотека, читальный зал с выходом в интернет; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования; актовый зал; помещение для самостоятельной работы; оснащенные в соответствии с ОПОП по специальности 09.02.04. Информационные системы (по отраслям).

### **6.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд Университета имеет электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

#### **6.2.1. Электронные издания**

Далингер, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика с применением Mathcad : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков, Б. С. Галюкшов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 145 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10081-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471302>

#### **6.2.2. Электронные ресурсы**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
2. Электронная библиотечная система Юрайт Издательство Юрайт <https://biblio-online.ru/>
3. Платформа «Библиокомплектатор» <http://www.bibliocomplectator.ru/>
4. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» <http://konsultant.ru/>
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://window.edy.ru/>

#### **6.2.3. Дополнительные источники:**

Математика и информатика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. М. Беляева [и др.] ; под редакцией В. Д. Элькина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 402 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10683-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451170>

### **6.3. Обязательное программное обеспечение**

1. Microsoft Windows 10 Education / Microsoft Windows 7 / Windows Vista Business
2. Office 365 ProPlus, Microsoft Office 2019, Microsoft Office 2016 Professional Plus (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher) / Microsoft Office 2007 (Word, Excel, Access, PowerPoint)

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЕН.03 « Теория вероятностей и математическая статистика по специальности»

### 7.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика по специальности 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)»

Фонд оценочных средств разработан в соответствии с требованиями ФГОС СПО 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)» и предназначен для оценки умений, знаний, практического опыта и освоенных компетенций формируемых в результате изучения учебной дисциплины ЕН.01 «Элементы высшей математики».

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

**Уметь:**

- вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики
- использовать методы математической статистики.

**Знать:**

- основы теории вероятностей и математической статистики;
- основные понятия теории графов.

При реализации различных видов учебной работы используются разнообразные методы обучения, в том числе:

- решение практических задач,
- изучение материала с помощью электронных учебников,
- устный опрос.

**Приобретаемый практический опыт:**

Виды деятельности	Профессиональные компетенции (ПК)
Эксплуатация и модификация информационных систем	Способность собирать данные для анализа использования и функционирования информационной системы, участвовать в составлении отчетной документации, принимать участие в разработке проектной документации на модификацию информационной системы
	Способность взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности
	Готовность участвовать в экспериментальном тестировании информационной системы на этапе опытной эксплуатации, фиксировать выявленные ошибки кодирования в разрабатываемых модулях информационной системы
Участие в разработке информационных систем	Способность применять методики тестирования разрабатываемых приложений

Изучение дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика в образовательной программе направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Общие компетенции (ОК)
ОК 1. понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2. организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3. принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4. осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5. использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6. работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7. брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8. самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9. ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

Виды деятельности	Профессиональные компетенции (ПК)
Эксплуатация и модификация информационных систем	ПК 1.1. собирать данные для анализа использования и функционирования информационной системы, участвовать в составлении отчетной документации, принимать участие в разработке проектной документации на модификацию информационной системы
	ПК 1.2. взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности
	ПК 1.4. участвовать в экспериментальном тестировании информационной системы на этапе опытной эксплуатации, фиксировать выявленные ошибки кодирования в разрабатываемых модулях информационной системы
Участие в разработке информационных систем	ПК 2.3. применять методики тестирования разрабатываемых приложений

## 7.2. Перечень контролирующих мероприятий для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Перечень контролирующих мероприятий для проведения текущего контроля по дисциплине ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика:

Номер семестра	Текущий контроль				
	Тестирование	Опрос	Практическая задача	Доклад	Формирование портфолио
4	+	+	+	-	-

Перечень контролирующих мероприятий для проведения промежуточной аттестации по дисциплине ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика:

Номер семестра	Промежуточная аттестация			
	Курсовая работа	Промежуточное тестирование	Зачет	Экзамен
4	-	-	-	+

### 7.3. Результаты освоения дисциплины, подлежащие оцениванию

Результат обучения (объект оценивания)	Основные показатели оценивания	Тип задания
<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики</li> <li>использовать методы математической статистики.</li> </ul>	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики</li> <li>использовать методы математической статистики.</li> </ul>	Опрос, тестирование, задача
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основы теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>основные понятия теории графов.</li> </ul>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основы теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>основные понятия теории графов.</li> </ul>	Опрос, тестирование, задача
<p><b>Иметь практический опыт</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>вычисления вероятности событий,</li> <li>применения методов математической статистики.</li> </ul>	<p><b>Имеет практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>вычисления вероятности событий,</li> <li>применения методов математической статистики.</li> </ul>	Практическая задача

### 7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

**Текущий контроль** знаний представляет собой контроль освоения программного материала учебной дисциплины, с целью своевременной коррекции обучения, активизации самостоятельной работы и проверки уровня знаний и умений обучающихся, сформированности компетенций.

**Промежуточный контроль** по дисциплине позволяет оценить степень выраженности (сформированности) компетенций:

Содержание учебного материала по дисциплине	Тип контрольного задания		
	Вопросы к экзамену	Вопросы к устному опросу	Практическая задача
Случайные события	Вопросы к экзамену	Вопросы к устному опросу	Практическая задача
Случайные величины	Вопросы к экзамену	Вопросы к устному опросу	Практическая задача
Выборочный метод	Вопросы к экзамену	Вопросы к устному опросу	Практическая задача
Статистическое оценивание	Вопросы к экзамену	Вопросы к устному опросу	Практическая задача
Проверка статистических гипотез	Вопросы к экзамену	Вопросы к устному опросу	Практическая задача
Модель парной линейной регрессии	Вопросы к экзамену	Вопросы к устному опросу	Практическая задача
Основные понятия теории графов	Вопросы к экзамену	Вопросы к устному опросу	Практическая задача

### 7.5. Комплект оценочных средств для текущего контроля

Текущий контроль знаний представляет собой контроль освоения программного материала учебной дисциплины, с целью своевременной коррекции обучения, активизации самостоятельной работы и проверки уровня знаний и умений обучающихся, сформированности компетенций. Результаты текущего контроля заносятся в журналы учебных занятий.

Формы текущего контроля знаний:

- устный опрос;

- письменный опрос;
- тестирование;
- выполнение практических задач.

Проработка конспекта лекций и учебной литературы осуществляется студентами в течение всего семестра, после изучения новой темы.

Защита практических работ по типам контрольных заданий производится студентом в день их выполнения в соответствии с планом-графиком.

Преподаватель проверяет правильность выполнения практических работ студентом, контролирует знание студентом пройденного материала с помощью контрольных вопросов или тестирования.

**Формируемые компетенции – ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3**

**Вопросы для текущего контроля знаний (устный опрос)**

1. Классификация событий. Классическое и статистическое определение вероятности. Свойства и непосредственный подсчет вероятностей. Основные формулы комбинаторики.
2. Теоремы сложения вероятностей. Понятие условной вероятности. Теоремы умножения вероятностей.
3. Понятие и виды случайных величин. Закон распределения и способы задания случайной величины. Интегральная функция распределения и ее свойства.
4. Числовые характеристики случайных величин. Нормальный закон распределения.
5. Статистическая совокупность: выборочная и генеральная. Вариационные ряды и их характеристики. Средние величины, показатели вариации.
6. Точечные и интервальные оценки параметров статистических распределений. Доверительный интервал. Доверительная вероятность и предельная ошибка выборки.
7. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения.
8. Понятие и виды статистических гипотез. Ошибка первого и второго рода. Статистический критерий, критические области. Алгоритм проверки статистических гипотез. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.
9. Взаимосвязи экономических переменных: функциональная, статистическая, корреляционная. Коэффициент корреляции и его свойства.
10. Нахождение коэффициентов регрессии методом наименьших квадратов. Интерпретация модели парной регрессии: экономический смысл коэффициентов регрессии.
11. Прогнозирование значения зависимой переменной.
12. Основные понятия теории графов.

**Примерный перечень практических задач по дисциплине**

1. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,001. Найти вероятность того, что при 1000 выстрелах будет не более двух попаданий в цель.
2. Среди 10 лампочек 5 нестандартные. Найти вероятность того, что из трех наудачу взятых лампочек стандартных окажется не менее двух.
3. В партии 20% нестандартных деталей. Наудачу отобрали 2 детали. Составить закон распределения числа нестандартных деталей среди двух отображенных.

4. Дано распределение расхода сырья, идущего на изготовление одного изделия ( $X$ , г):

$X$	380–390	390–400	400–410	410–420	420–430
Число изделий	4	5	6	2	3

Построить гистограмму частот. Вычислить выборочные среднюю, моду, дисперсию, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации. Дать экономическую интерпретацию.

5. По данным технического контроля в среднем 2% изготовленных на заводе часов нуждаются в дополнительной регулировке.
6. Какова вероятность того, что из 300 изготовленных часов 290 шт. **не** будут нуждаться в дополнительной регулировке?

7. Среди 9 лампочек 4 бракованные. Наудачу взяты три лампочки. Составить закон распределения числа годных лампочек среди трех отобранных.

8. Себестоимость единицы одноименной продукции по предприятиям отрасли характеризуются следующими показателями:

Себестоимость единицы продукции, р.	Число предприятий
2,0 – 2,4	1
2,4 – 2,8	5
2,8 – 3,2	7
3,2 – 3,6	4
3,6 – 4,0	3.

Построить гистограмму частот. Вычислить выборочные среднюю, моду, дисперсию, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации. Дать экономическую интерпретацию полученных результатов.

9. В цехе находятся пять автоматов. Вероятность того, что каждый из них будет остановлен для смены деталей, равна 0,2. Определить вероятность того, что будут остановлены не менее трех автоматов.

10. Случайная величина  $X$  задана следующим распределением:

$x_i$	0	1	3	4
$p_i$	0,1	0,6	0,2	?

Найти неизвестную вероятность. Построить полигон распределения вероятностей. Определите числовые характеристики.

11. Имеются данные о производительности труда 50 рабочих:

Произведено продукции одним рабочим за смену, шт.	8	9	10	11	12
Число рабочих	7	10	15	12	6.

Построить полигон частот. Вычислить выборочные среднюю, моду, дисперсию, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации. Дать экономическую интерпретацию.

12. Имеются изделия трех сортов. Число изделий каждого сорта равно, соответственно, 3,2,4. Для контроля наудачу берут пять изделий. Определить вероятность того, что среди них одно изделие первого сорта, два – второго сорта, два – третьего сорта.

13. Экзаменационный билет содержит три вопроса. Вероятность того, что студент ответит на первый вопрос, равна 0,9, на второй – 0,8, на третий – 0,6. Найти вероятность того, что студент сдаст экзамен, если для этого необходимо ответить по крайней мере на два вопроса.

14. В партии из 12 подшипников 8 стандартных. Наудачу отобрано два подшипника. Составить закон распределения числа стандартных подшипников среди двух отобранных.

15. Дано распределение месячной заработной платы рабочего в течение одного года:

Месячная зарплата, р.	280	290	310	320	340
Число месяцев	2	3	1	4	2.

Построить полигон частот. Вычислить выборочные среднюю, моду, дисперсию, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации. Дать экономическую интерпретацию.

16. Вероятность того, что телевизор потребует ремонта в течение гарантийного срока, равна 0,2. Найти вероятность того, что в течение гарантийного срока из шести телевизоров потребует ремонта не более одного.

17. Случайные величины  $X$  и  $Y$  заданы следующими распределениями:

$x_i$	0	1	3		$y_j$	1	3
$p_i$	0,1	0,5	?	;	$p_j$	0,6	0,4

Найдите неизвестную вероятность. Составить закон распределения случайной величины  $Z = X - Y$ . Определите математическое ожидание случайной величины  $Z$ .

18. Известно, что первый станок простаивает 5%, второй – 10%, а третий – 15% рабочего времени. Какова вероятность того, что в случайно выбранный момент окажутся работающими хотя бы два станка?

19. Вероятность выпуска некоторого изделия в соответствии с техническими условиями принимается равной 0,9. Какова вероятность того, что в партии из 300 изделий окажутся годными для эксплуатации 265?

20. Имеется 4 различных ключа, из которых только один подходит к замку. Составить закон распределения числа опробований при открывании замка, испробованный ключ в последующих попытках открыть замок не участвует.

21. Из 25 лотерейных билетов 4 выигрышных. Наудачу вынимают три билета. Какова вероятность того, что среди них окажутся не более одного выигрышного билета.

22. Составьте закон распределения случайной величины  $Z$ .

Закон распределения случайной величины  $X$ :

$x_i$	-3	-2	0	1	2
$p_i$	0,2	0,1		0,2	0,1

- Впишите неизвестную вероятность  $p_3$ .
- Составьте закон распределения  $Z = 2X$ .
- Постройте полигон распределения вероятностей случайной величины  $Z$ .
- Найдите числовые характеристики случайной величины  $Z$ : математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

23. Составьте закон распределения случайной величины  $Z$ .

Закон распределения случайной величины  $X$ :

$x_i$	-3	-2	0	2
$p_i$	0,1	0,2	0,1	

Закон распределения случайной величины  $Y$ :

$y_j$	-1	2	3
$p_j$	0,2		0,4

- Впишите неизвестные вероятности.
- Составьте закон распределения случайной величины  $Z = X - Y^2$ .
- Постройте полигон распределения вероятностей случайной величины  $Z$ .
- Найдите числовые характеристики случайной величины  $Z$ : математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

24. В папке 6 архивов, из них 2 с установленным паролем. Наудачу открывают 3 архива. а) Составить закон распределения числа архивов с установленным паролем среди трех открытых.

- Постройте полигон распределения вероятностей.
- Найдите числовые характеристики случайной величины  $X$ : математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

25. В партии из 10 мониторов 2 бракованных. Наудачу выбирают 3 монитора.

- Составьте закон распределения числа годных мониторов из трёх отобранных.\*
- Постройте полигон распределения вероятностей.\*
- Найдите числовые характеристики случайной величины  $X$ : математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

26. В пачке из 15 денежных купюр 5 являются фальшивыми. Наудачу извлекают 2 купюры. Составьте закон распределения числа фальшивых купюр среди двух выбранных.

27. Исследования 5 студентов 1-го курса показали, что с каждым годом их рост в среднем увеличивается на 0,96 см. Средние квадратические отклонения признаков известны:  $\sigma_x = 7,07$  и  $\sigma_y = 6,81$ . Оцените тесноту линейной зависимости и проверьте её значимость при  $\alpha = 0,05$ .

28. Изучается зависимость между добычей угля на одного рабочего ( $Y$ , т) и мощностью пласта ( $X$ , м) по следующим условным данным.

$x$	8	11	12	9	8	8	9	9	8	12
$y$	5	10	10	7	5	6	6	5	6	8

- Определите форму связи между признаками графически.
- Найдите МНК-оценки линейного уравнения регрессии.
- Сделайте экономический вывод по уравнению регрессии.

29. Зависимость объёма продаж ( $Y$ , тыс. \$) от расходов на рекламу ( $X$ , тыс. \$) по 12-ти предприятиям концерна характеризуется следующим образом:

$$y = 10,6 + 0,6x$$

$$\sigma_x = 4,7 \text{ и } \sigma_y = 3,4.$$

- а) Рассчитайте коэффициент корреляции  $r_b$  и проверьте его значимость при 5% уровне значимости.
- б) Определите какая доля вариации объёма продаж описывается уравнением регрессии.
30. Изучали зависимость доли расходов на товары длительного пользования ( $Y$ , %) от среднемесячного дохода семьи ( $X$ , тыс. руб) по 6 семьям.

$x$	1	2	3	4	5	6
$y$	10	13,4	15,4	16,5	18,6	19,1

Постройте поле корреляции и сформулируйте гипотезу о форме зависимости между признаками.

31. Исследовали зависимость урожайности от количества внесенных удобрений

$x$	1	2	3	4	5
$y$	6	9	10	12	13

Рассчитайте оценки параметров линейной зависимости.

32. Исследуется зависимость между количеством ( $N$ ) покупателей в ювелирном магазине и количеством ( $Q$ ) проданных товаров. За 10 дней наблюдений получены следующие данные:

N	50	61	72	43	60	65	76	55	62	40
Q	10	12	20	9	15	15	21	14	18	7

Оцените наличие и степень линейной зависимости между  $N$  и  $Q$ .

### Тестовые задания по темам дисциплины

Для промежуточного и итогового тестирования по дисциплине «Элементы высшей математики» используются примерные тестовые материалы.

1. Отметьте непрерывные случайные величины.

- а) число вирусов в компьютере;
- б) температура кофе в Макдоналдсе;
- в) время загрузки торрент-файла;
- г) число попаданий в баскетбольное кольцо;
- д) высота потолка в новостройке;
- е) число очков при подбрасывании игрального кубика;
- ж) время ожидания свидания;
- з) длина мини-юбки.

2. По определению случайной величиной  $X$  называется:

- а) переменная величина, которая принимает различные числовые значения в зависимости от случайных обстоятельств;
- б) величина, которая обозначается заглавными последними буквами латинского алфавита (например  $X$ ,  $Y$ );
- в) переменная величина, которая может принимать дискретные или непрерывные значения;
- г) переменная величина, которая принимает случайные значения.

3. Пусть  $X_1$  и  $X_2$  – случайные величины, имеющие математические ожидания  $M(X_1)$  и  $M(X_2)$  соответственно. Выберите правильное утверждение:

а)  $M(10X_1 - 3X_2) = 10M(X_1) - 9M(X_2)$ ;

б)  $M(10X_1 - 3X_2) = 10M(X_1) + 3M(X_2)$ ;

в)  $M(10X_1 - 3X_2) = 10M(X_1) - 3M(X_2)$ ;

- г) ни один из ответов а), б), в) не является верным.

4. Пусть  $X$  и  $Y$  – независимые случайные величины, имеющие дисперсии  $D(X)$  и  $D(Y)$  соответственно. Тогда дисперсия разности случайных величин  $X$  и  $3Y$  равна:

а)  $D(X - 3Y) = D(X) - 9D(Y)$ ;

б)  $D(X - 3Y) = D(X) + 9D(Y)$ ;

в)  $D(X - 3Y) = D(X) - 3D(Y)$ ;

г)  $D(X - 3Y) = 1 + 3D(Y)$ .

5. Определите случайную величину  $X$  из задачи.

Вероятность связаться по телефону с абонентом равна 0,8. Составить закон распределения числа попыток до первого ответа абонента, если можно звонить всего три раза.

- а) случайная величина  $X$  – возможность связаться по телефону с абонентом;
  - б) случайная величина  $X$  – можно звонить всего три раза;
  - в) случайная величина  $X$  – число попыток до первого ответа абонента;
  - г) случайная величина  $X$  – вероятность дозвониться равна 0,8.
- б. *Определите возможные значения случайной величины  $X$  из задачи.*

Стрелок делает по мишени 3 выстрела. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,2. Тогда возможные значения случайной величины  $X$  – число попаданий при трех выстрелах:

- а) 0, 1;      б) 0, 1, 2;      в) 1, 2, 3;      г) 0, 1, 2, 3.

7. *Определите числовые характеристики дискретной случайной величины  $X$ .*

$x_i$	- 1	0	2	3
$p_i$	0,2	0,5	0,2	0,1

- а)  $M(X) = 0,5$ ;       $D(X) = 1,65$ ;       $\sigma(X) = 1,28$ ;
- б)  $M(X) = 0,5$ ;       $D(X) = 1,9$ ;       $\sigma(X) = 1,38$ ;
- в)  $M(X) = 0,7$ ;       $D(X) = 1,41$ ;       $\sigma(X) = 1,19$ ;
- г)  $M(X) = 1$ ;       $D(X) = 1,4$ ;       $\sigma(X) = 1,18$ .

8. *Определите случайную величину  $X$  из задачи.*

Имеется пять ключей, из которых только один подходит к замку. Составить закон распределения числа попыток открыть замок.

- д) случайная величина  $X$  – только один ключ подходит к замку;
- е) случайная величина  $X$  – вероятность открыть замок равна 0,2;
- ж) случайная величина  $X$  – число попыток открыть замок;
- з) случайная величина  $X$  – всего 5 ключей.

9. *Определите возможные значения случайной величины  $X$  из задачи.*

Охотник стреляет по оленю до первого попадания, но делает не более трёх выстрелов.

Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,2. Тогда возможные значения случайной величины  $X$  – число выстрелов, произведенных охотником:

- а) 0, 1;      б) 0, 1, 2;      в) 1, 2, 3;      г) 0, 1, 2, 3.

10. *Определите правильно составленный закон распределения случайной величины  $X$ .*

Банк ежедневно обслуживает две машины инкассаторов. Вероятность того, что первая машина будет ограблена, составляет 0,01 а вторая – 0,02. Найдите закон распределения числа ограбленных инкассаторских машин.

а)

$x_i$	1	2
$p_i$	0,01	0,02

б)

$x_i$	0	1	2
$p_i$	0,72	0,26	0,02

в)

$x_i$	0	1	2
$p_i$	0,9702	0,0296	0,0002

г)

$x_i$	0	1	2
$p_i$	0,03	0,25	0,72

11. *Составьте закон распределения случайной величины  $Z$ .*

Закон распределения случайной величины  $X$ :

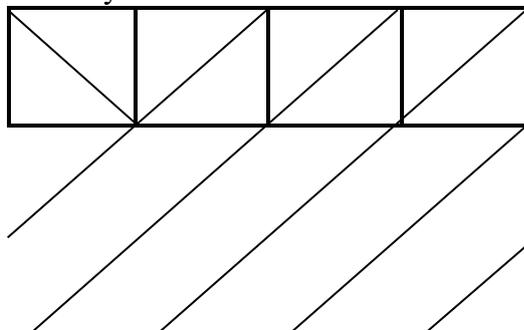
$x_i$	-3	-2	0	2
$p_i$	0,1	0,2	0,1	

Закон распределения случайной величины  $Y$ :

$y_j$	-1	2	3
$p_j$	0,2		0,4

а) Впишите неизвестные вероятности.

б) Составьте закон распределения случайной величины  $Z = X - Y^2$ .




Итак, закон распределения  $Z$ :

$Z_i$											
$p_i$											

- в) Постройте полигон распределения вероятностей случайной величины  $Z$ .  
 г) Найдите числовые характеристики случайной величины  $Z$ : математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

12. Коэффициент корреляции  $r_{xy}$  больше нуля. Это означает, что

- а) связь между переменными тесная;
- б) связь между переменными прямая;
- в) связь между переменными обратная;
- г) связь между переменными отсутствует.

13. Зависимая переменная в парной линейной модели регрессии  $Y=b_0 + b_1X$  также называется:

- а) факторным признаком;
- б) объясняющей переменной;
- в) объясняемой переменной;
- г) случайной компонентой.

14. Коэффициент уравнения парной линейной регрессии  $Y=b_0 + b_1X$  показывает:

- а) тесноту связи между зависимой и независимой переменными;
- б) на сколько процентов изменится зависимая переменная, если независимая переменная изменится на единицу;
- в) на сколько процентов изменится зависимая переменная, если независимая переменная изменится на 1%;
- г) на сколько единиц изменится зависимая переменная, если независимая переменная увеличится на 1 единицу.

### 7.6 Критерии и шкалы оценивания текущего контроля

#### Критерии и шкала оценивания (устный опрос, письменный опрос)

Оценка			
«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
Тема раскрыта в полном объеме, высказывания связанные и логичные, использована научная лексика, приведены примеры. Ответы даны в полном объеме.	Тема раскрыта не в полном объеме, высказывания в основном связанные и логичные, использована научная лексика, приведены примеры. Ответы на вопросы даны не в полном объеме.	Тема раскрыта недостаточно, высказывания несвязанные и нелогичные. Научная лексика не использована, не приведены примеры. Ответы на вопросы зависят от помощи со стороны преподавателя.	Тема не раскрыта. Логика изложения, примеры, выводы и ответы на вопросы отсутствуют.

**Критерии и шкала оценивания (выполнение практических заданий, сквозных задач, выполнение и защита практических работ)**

<b>Оценка</b>			
<b>«отлично»</b>	<b>«хорошо»</b>	<b>«удовлетворительно»</b>	<b>«неудовлетворительно»</b>
По решению задачи дан правильный ответ и развернутый вывод	По решению задачи дан правильный ответ, но не сделан вывод	По решению задачи дан частичный ответ, не сделан вывод	Задача не решена полностью

**Критерии и шкала оценивания (тестирование)**

<b>Число правильных ответов</b>	<b>Оценка</b>	<b>Сформированность компетенций</b>
90-100% правильных ответов	Оценка «отлично»	Сформированы
70-89% правильных ответов	Оценка «хорошо»	Сформированы
51-69% правильных ответов	Оценка «удовлетворительно»	Сформированы
Менее 51 % правильных ответов	Оценка «неудовлетворительно»	Компетенции не сформированы

**7.7. Комплект оценочных средств для промежуточной аттестации**

**Примерные вопросы к экзамену**

**Контролируемые компетенции – ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-8, ОК-9, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.4, ПК-2.3.**

1. Классификация событий. Классическое и статистическое определение вероятности. Свойства и непосредственный подсчёт вероятностей. Основные формулы комбинаторики.
2. Теоремы сложения вероятностей. Понятие условной вероятности. Теоремы умножения вероятностей.
3. Понятие и виды случайных величин. Закон распределения и способы задания случайной величины. Интегральная функция распределения и ее свойства.
4. Числовые характеристики случайных величин. Нормальный закон распределения.
5. Статистическая совокупность: выборочная и генеральная. Вариационные ряды и их характеристики. Средние величины, показатели вариации.
6. Точечные и интервальные оценки параметров статистических распределений. Доверительный интервал. Доверительная вероятность и предельная ошибка выборки.
7. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения.
8. Понятие и виды статистических гипотез. Ошибка первого и второго рода. Статистический критерий, критические области. Алгоритм проверки статистических гипотез. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.
9. Взаимосвязи экономических переменных: функциональная, статистическая, корреляционная. Коэффициент корреляции и его свойства.
10. Нахождение коэффициентов регрессии методом наименьших квадратов. Интерпретация модели парной регрессии: экономический смысл коэффициентов регрессии.
11. Прогнозирование значения зависимой переменной.
12. Основные понятия теории графов.

**7.8. Критерии и шкалы оценивания промежуточной аттестации**  
**Критерии и шкала оценивания (экзамен)**

<b>Отлично</b>	<b>Хорошо</b>	<b>Удовлетворительно</b>
<p>1. полно раскрыто содержание теоретических вопросов билета, решены все практические задачи;</p> <p>2. материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, правильно используется математическая терминология, все теоремы приведены с доказательством;</p> <p>3. показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами из экономики, применять их в новой ситуации;</p> <p>4. продемонстрировано усвоение ранее изученных вопросов математики, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</p> <p>5. ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов, приведены оригинальные примеры по основным понятиям и теоремам.</p>	<p>1. ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом может иметь следующие недостатки:</p> <p>2. решены все практические задачи, в изложении теоретического материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</p> <p>3. допущены один - два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора, приведены формулировки основных определений и теорем без доказательств;</p> <p>4. допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.</p>	<p>1. решены все практические задачи, неполно или непоследовательно раскрыто содержание теоретического материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала.</p> <p>2. имелись затруднения или допущены ошибки в определении математических понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</p> <p>3. при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков.</p>