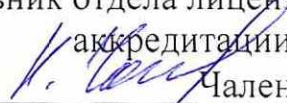


Документ подписан электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Макаренко Елена Николаевна  
Должность: директор  
Дата подписания: 29.09.2023 10:21:41  
Уникальный программный ключ:  
c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник отдела лицензирования и  
аккредитации  
  
Чаленко К.Н.  
«01» / 06 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Basic statistics**

по профессионально-образовательной программе направление 38.03.01 "Экономика"  
профиль 38.03.01.18 "Экономика города и региона"

Для набора 2019,2020 гг.

Квалификация  
Бакалавр


КАФЕДРА            **Статистики, эконометрики и оценки рисков**

**Распределение часов дисциплины по курсам**


Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Практические	2	2	2	2
Итого ауд.	2	2	2	2
Контактная работа	2	2	2	2
Сам. работа	66	66	66	66
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 25.02.2020 протокол № 8.

Программу составил(и): к.э.н., доцент, Синявская Т.Г. 

Зав. кафедрой: д.э.н., профессор Ниворожкина Л.И. 

Методическим советом направления: к.э.н., Молчанов Е.Г. 

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цели освоения дисциплины: овладение обучающимися теоретическими основами и формирование у них практических навыков первичного статистического и вероятностного анализа на английском языке.
-----	---

### 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОК-4:** способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

**ОПК-2:** способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач

**ПК-6:** способностью анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

<b>Знать:</b>
основные положения статистики и теории вероятностей на английском языке; классификацию различных видов статистических данных, основные понятия, методы и теоремы теории вероятностей и математической статистики; понятия, определения и основные инструменты статистического анализа
<b>Уметь:</b>
читать, понимать и переводить специализированные тексты на английском языке по статистической и вероятностной тематике; собирать и обобщать статистическую информацию, выбрать, обосновать и применить различные методы теории вероятностей и математической статистики для решения профессиональных задач, проанализировать полученные результаты и сделать обоснованные выводы; интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях
<b>Владеть:</b>
терминологией статистики и теории вероятностей на английском языке; способами и методами решения поставленных экономических задач с применением системы теоретико-вероятностного и математико-статистического подхода, навыками анализа и содержательной интерпретации результатов статистического исследования; навыками анализа данных отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических явлениях и процессах, а также выявления тенденций их изменения и развития

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	<b>Раздел 1. « Introduction to statistics and probability»</b>				
1.1	Тема «Introduction. Data description». What is modern statistics? Statistical thinking and modern economics and management. Gathering data. Data handling. Percentiles and quintiles. Measures of central tendency. Measures of variability. Skewness and Kurtosis. Methods of displaying data. Data presentation. Exercises. Problem solving /Пп/	4	2	ОК-4 ОПК- 2 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.2	Тема «Introduction. Data description». What is modern statistics? Statistical thinking and modern economics and management. Gathering data. Data handling. Percentiles and quintiles. Measures of central tendency. Measures of variability. Skewness and Kurtosis. Methods of displaying data. Data presentation. Exercises with MS Office. Problem solving /Сп/	4	8	ОК-4 ОПК- 2 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3



1.3	Тема «Basic principles of probability». Basic definitions: events, sample space, and probability. Objective probability, subjective probability. Probability terms. Venn diagrams. Basic operations with two sets. Events of a random experiment, mutually exclusive set of events. Classical probability, empirical probability. Basic rules for probability. The range of values, the rule of complements, the rule of addition (union). An independent set of events. The conditional probability. The rule of multiplication (intersection), product rule for independent events. Principles of counting, combinatorial concepts. The multiplication formula, the permutation formula, the combination formula. Exercises. Problem solving /Cp/	4	8	ОК-4 ОКП- 2 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.4	Тема «The Law of Total Probability and Bayes' Theorem» The Law of Total Probability. Bayes' Theorem. Exercises. Problem solving /Cp/	4	6	ОК-4 ОКП- 2 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
<b>Раздел 2. «Random variables, sampling and hypotheses testing»</b>					
2.1	Тема «Probability distributions». Random variable. Probability distribution. Discrete and continuous random variables. Cumulative distribution function. Expected Values of Discrete Random Variables. Bernoulli Random Variable. The Binomial Random Variable. Binomial Distribution Formulas. The Poisson distribution Continuous Random Variables. The Uniform Distribution. Exercises. Problem solving /Cp/	4	12	ОК-4 ОКП- 2 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.2	Тема «The normal distribution». Normal distribution. The Standard Normal Distribution. The Empirical Rule (3 $\sigma$ rule). The Normal Distribution as an Approximation to Other Probability Distributions. Exercises. Problem solving /Cp/	4	12	ОК-4 ОКП- 2 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.3	Тема «Sampling» Sampling and sampling methods. Sample Statistics as Estimators of Population Parameters. Estimators and Their Properties. Confidence interval. Exercises. Problem solving /Cp/	4	12	ОК-4 ОКП- 2 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.4	Тема «Hypothesis Testing». The Concepts of Hypothesis Testing. Computing the p-Value. The Hypothesis Test. Tests of hypotheses about population means. Tests of hypotheses about population proportions. Tests of hypotheses about population variances. Exercises. Problem solving /Cp/	4	8	ОК-4 ОКП- 2 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.5	/Зачёт/	4	4	ОК-4 ОКП- 2 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Корсун С.А.	Learn Statistics in English: учебно-практическое пособие [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90426">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90426</a>	М. : Евразийский открытый институт, 2010	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90426">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90426</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.2	Ловцов Д. А., Богданова М. В., Михайлов М. А.	Статистика: Учебное пособие	Москва: Российский государственный университет правосудия, 2010	<a href="http://www.iprbookshop.ru/1872.html">http://www.iprbookshop.ru/1872.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

##### 5.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1		Журнал "Вопросы статистики"	,	1
Л2.2	Иода Е. В., Герасимов Б. И.	Статистика: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2004	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=39377">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=39377</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.3	Минашкин, В. Г., Садовникова, Н. А., Шмойлова, Р. А.	Бизнес-статистика и прогнозирование: учебное пособие	Москва: Евразийский открытый институт, 2010	<a href="http://www.iprbookshop.ru/10624.html">http://www.iprbookshop.ru/10624.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

### 5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

СПС "Консультант Плюс"

База статистических данных Росстата <https://rosstat.gov.ru/databases>

### 5.4. Перечень программного обеспечения

MS Office

### 5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.



Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ОК-4 – способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия			
Знания: основные положения статистики и теории вероятностей на английском языке	Ищет и собирает необходимые материалы для ответа на собеседовании и написании теста, предоставляя основные положения статистики и теории вероятностей на английском языке	полнота и содержательность ответа основных положений статистики и теории вероятностей на английском языке на собеседовании и тесте	Т – тесты (1-10 к 1разделу, 1-10 ко 2разделу), С – собеседование (1-40) В – вопросы к зачету (1-41)
Умения: читать, понимать и переводить специализированные тексты на английском языке по статистической и вероятностной тематике.	Решает задачи, используя специализированные тексты на английском языке по статистической и вероятностной тематике	Правильность решения задач, полнота выводов с использованием специализированных текстов на английском языке по статистической и вероятностной тематике	З – задачи (1-10) ЗЗ – задачи к зачету (1-10)
Навыки: терминологией статистики и теории вероятностей на английском языке	Решает задачи, опираясь на терминологию статистики и теории вероятностей на английском языке	соответствие представленной в ответах за задачи информации статистики и теории вероятностей на английском языке	З – задачи (1-10) ЗЗ – задачи к зачету (1-10)
ОПК-2 – способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач			
Знания: классификацию различных видов статистических данных основные понятия, методы и теоремы теории вероятностей и математической статистики.	Ищет и собирает необходимые материалы для ответа на собеседовании и написании теста, предоставляя классификацию различных видов статистических данных основные понятия, методы и теоремы теории вероятностей и математической статистики	полнота и содержательность ответа с использованием различных видов данных статистики и теории вероятностей на английском языке на собеседовании и тесте	Т – тесты (1-10 к 1разделу, 1-10 ко 2разделу), С – собеседование (1-40) В – вопросы к зачету (1-41)

Умения: собирать и обобщать статистическую информацию; выбрать, обосновать и применить различные методы теории вероятностей и математической статистики для решения профессиональных задач, проанализировать полученные результаты и сделать обоснованные выводы.	Решает задачи, выбирая, обосновывая и применяя различные методы теории вероятностей и математической статистики	Правильность решения задач, полнота выводов с использованием методов теории вероятностей и математической статистики	З – задачи (1-10) ЗЗ – задачи к зачету (1-10)
Навыки: способами и методами решения поставленных экономических задач с применением системы теоретико-вероятностного и математико-статистического подхода; навыками анализа и содержательной интерпретации результатов статистического исследования	Решает задачи, применяя способы и методы решения поставленных экономических задач с применением системы теоретико-вероятностного и математико-статистического подхода	соответствие представленной в ответах за задачи информации с применением системы теоретико-вероятностного и математико-статистического подхода	З – задачи (1-10) ЗЗ – задачи к зачету (1-10)
ПК-6 – способностью анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей			
Знания понятия, определения и основные инструменты статистического анализа.	Ищет и собирает необходимые материалы для ответа на собеседовании и написании теста, предоставляя основные определения и инструменты статистического анализа	полнота и содержательность ответа основных понятий и инструментов статистического анализа на собеседовании и тесте	Т – тесты (1-10 к 1разделу, 1-10 ко 2разделу), С – собеседование (1-40) В – вопросы к зачету (1-41)
Умения интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях.	Решает задачи, используя данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях.	Правильность решения задач, полнота выводов с использованием данных отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях.	З – задачи (1-10) ЗЗ – задачи к зачету (1-10)

Навыками анализа данных отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических явлениях и процессах, а также выявления тенденций их изменения и развития.	Решает задачи, выявляя тенденции развития и изменения социально-экономических явлений и процессов	соответствие представленной в ответах за задачи анализу данных отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических явлениях и процессах	3 – задачи (1-10) 33 – задачи к зачету (1-10)
--	---	---	--

### 1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

50-100 баллов (зачет)

0-49 баллов (незачет)

**2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### Вопросы к зачету

- Statistical thinking and modern economics and management
- What is modern statistics?
- Gathering data
- Data handling
- Percentiles and quintiles
- Measures of central tendency
- Measures of variability
- Skewness and Kurtosis
- Methods of displaying data. Data presentation.
- Basic definitions: events, sample space, and probability.
- Objective probability, subjective probability. Probability terms.
- Venn diagrams. Basic operations with two sets.
- Events of a random experiment, mutually exclusive set of events.
- Classical probability, empirical probability.
- Basic rules for probability. The range of values, the rule of complements, the rule of addition (union).
- An independent set of events. The conditional probability.
- The rule of multiplication (intersection), product rule for independent events.
- Principles of counting, combinatorial concepts.
- The multiplication formula, the permutation formula, the combination formula.
- The Law of Total Probability
- Bayes' Theorem
- Random variable. Probability distribution
- Discrete and continuous random variables
- Cumulative distribution function
- Expected Values of Discrete Random Variables

- Bernoulli Random Variable
- The Binomial Random Variable
- Binomial Distribution Formulas
- The Poisson distribution Continuous Random Variables.
- The Uniform Distribution
- Normal distribution
- The Standard Normal Distribution
- The Empirical Rule ( $3\sigma$  rule)
- The Normal Distribution as an Approximation to Other Probability Distributions
- Sampling and sampling methods
- Sample Statistics as Estimators of Population Parameters
- Estimators and Their Properties
- Confidence interval
- The Concepts of Hypothesis Testing
- Computing the  $p$ -Value
- The Hypothesis Test

### Задачи к зачету

1. You are given the following exchange rate information for the number of dollars it takes to buy 1 British pound and the number of dollars it takes to buy 100 Japanese yen.

Month	\$/BP	\$/100 yen
Jan 88	1.7505	.7722
Feb 88	1.7718	.7782
Mar 88	1.8780	.8042
Apr 88	1.8825	.8015
May 88	1.8410	.7995
Jun 88	1.7042	.7475
Jul 88	1.7160	.7533
Aug 88	1.6808	.7307
Sep 88	1.6930	.7477
Oct 88	1.7670	.7951
Nov 88	1.8505	.8227
Dec 88	1.8075	.8013

- Draw a line chart showing the exchange rates between British pounds (BP) and U.S. dollars during this period.
  - Draw a line chart showing the exchange rates between Japanese yen and U.S. dollars.
2. Consider the quality of cars, as measured by the number of cars requiring extra work after assembly, in each day's production for 10 days:  
9, 23, 0, 5, 23, 25, 7, 0, 3, 24.
- What is the mean number of defects per day?
  - What is the median number of defects per day?
3. Consider a sample of observations. The sum of the differences between each observation and the sample mean is always equal to \_\_\_\_.
4. Which of the following is least affected by an outlier? (sample mean or sample median - pick one) \_\_\_\_.
5. Each salesperson at the trading network is rated 1) either below average, average, or above average with respect to sales ability; 2) either fair, good, or excellent with respect to his/ her potential for promotion. These traits are cross-classified into the table.

Sales ability	Potential for promotion			Total
	Fair	Good	Excellent	
Below average	16	12	22	50

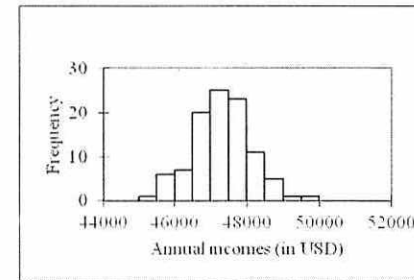


Average	45	60	45	150
Above average	93	72	135	300
Total	154	144	202	500

- (a) What is the probability that a randomly selected salesperson will have above-average sales ability and excellent potential for promotion?
- (b) A randomly selected salesperson was rated excellent in potential for promotion. What is the probability that the rating of his/her sales ability was above average?
6. A drug manufacturer believes there is a 0.95 chance that the Food and Drug Administration (FDA) will approve a new drug the company plans to distribute if the results of current testing show that the drug causes no side effects. The manufacturer further believes there is a 0.50 probability that the FDA will approve the drug if the test shows that the drug does cause side effects. A physician working for the drug manufacturer believes there is a 0.20 probability that tests will show that the drug causes side effects. What is the probability that the drug will be approved by the FDA?
7. The number of telephone calls arriving at an exchange during any given minute between noon and 1:00 P.M. on a weekday is a random variable with the following probability distribution.

x	P(x)
0	0.3
1	0.2
2	0.2
3	0.1
4	0.1
5	0.1

- a. Verify that  $P(x)$  is a probability distribution.
- b. Find the cumulative distribution function of the random variable.
- c. Use the cumulative distribution function to find the probability that between 12:34 and 12:35 P.M. more than two calls will arrive at the exchange.
- d. Find the expected value of the random variable. Also find the variance of the random variable and its standard deviation.
8. Airlines and hotels often grant reservations in excess of capacity to minimize losses due to no-shows. Suppose that the records of a motel show that, on the average, 10% of their prospective guests will not claim their reservation. If the motel accepts 215 reservations and there are only 200 rooms in the motel, what is the probability that all guests who arrive to claim a room will receive one?
9. A real estate agent needs to estimate the average value of a residential property of a given size in a certain area. He believes that the standard deviation of the property values is  $\sigma = \$5,500.00$  and that property values are approximately normally distributed. A random sample of 16 units gives a sample mean of \$89,673.12. Give a 95% confidence interval for the average value of all properties of this kind.
10. Consider data on annual incomes of a group of middle-management employees of a large company. A histogram of the data is provided.



Assume that observations are realizations of independent and identically distributed random variables with expected value of 47200 USD and standard deviation of 800 USD. We can model these data using a (normal, Bernoulli, uniform - pick one) \_\_\_\_\_ distribution.

#### Критерии оценки:

Максимальная сумма 100 баллов.

Каждый вопрос по 25 баллов. Максимальная сумма 50 баллов.

- 12,5-25 баллов выставляется, если при ответах на оба теоретических вопроса обучающимся проявлено наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, материал изложен четко, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности; ответы изложены с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов

- 0-12,4 баллов выставляется, если при ответах на оба теоретических вопроса обучающимся допущены грубые ошибки, проявлено непонимание сущности излагаемого вопроса, ответы на дополнительные и наводящие вопросы - неуверенные и неточные.

Задача оценивается в 50 баллов.

- 25-50 баллов выставляется, если успешно решена задача, дана содержательная интерпретация полученных при решении задачи результатов, допускаются незначительные погрешности в интерпретации полученных результатов, уверенно исправленные после дополнительных вопросов

- 0-24,9 баллов выставляется, если не решена или не полностью решена задача, дана ошибочная интерпретация полученных результатов

*Зачет выставляется на основании итоговой суммы баллов, набранных студентом:*

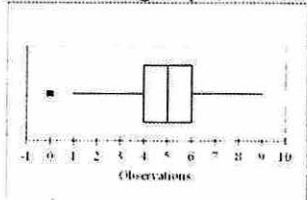
- 50-100 баллов «зачтено»;
- 0-49 баллов «не зачтено».



Тесты письменные

Раздел 1 «Introduction to statistics and probability»

1. Consider the quality of cars, as measured by the number of cars requiring extra work after assembly, in each day's production for 10 days:  
9, 23, 0, 5, 23, 25, 7, 0, 3, 24.  
a) What is the mean number of defects per day? \_\_\_\_\_  
b) What is the median number of defects per day? \_\_\_\_\_
2. Consider a sample of observations. The sum of the differences between each observation and the sample mean is always equal to \_\_\_\_\_.
3. Which of the following is least affected by an outlier? (sample mean or sample median - pick one) \_\_\_\_\_.
4. The \_\_\_\_\_ is the difference between the third quartile and the first quartile.
5. The following boxplot is drawn from 200 observations.



- a) The sample median is \_\_\_\_\_.
  - b) The first quartile is \_\_\_\_\_.
  - c) The third quartile is \_\_\_\_\_.
  - d) The smallest observation is \_\_\_\_\_.
  - e) The largest observation is \_\_\_\_\_.
  - f) \_\_\_\_\_ is an outlier, it is smaller than First quartile - \_\_\_\_\_ = Interquartile range.
6. The assets in millions of dollars for credit unions in Seattle, Washington provided a sample median of 35.2, a first quartile of 24.4 and a third quartile of 60.4. The smallest and largest values were respectively 10.5 and 93.1. Are there any outliers in the boxplot? (yes or no - pick one) \_\_\_\_\_.
  7. When a fixed real number  $c$  is added to each data value,  
a) the sample mean increases by \_\_\_\_\_;  
b) the sample median increases by \_\_\_\_\_;  
c) the sample standard deviation increases by \_\_\_\_\_.
  8. All 18 people in a department have just received across-the-board pay raises of 3%.  
a) The mean salary for the department has increased by \_\_\_\_\_ %.  
b) The sample median has increased by \_\_\_\_\_ %.  
c) The sample standard deviation of salaries has increased by \_\_\_\_\_ %.
  9. You are sales manager for a regional division of a beverage company. The sales goals for your representatives have a sample mean of 768000 USD with a sample standard deviation of 240000 USD. You have been instructed to raise the sales goal of each representative by 85000 USD. The new sample standard deviation is \_\_\_\_\_ USD.
  10. Consider the strength of cotton yarn used in weaving factory, in pounds of force at breakage, measured from a sample of yarn from supplies room:  
105, 101, 117, 135, 94, 179, 190, 85, 173, 102, 78, 185, 100, 205, 93, 93, 177, 148, 107, 110.

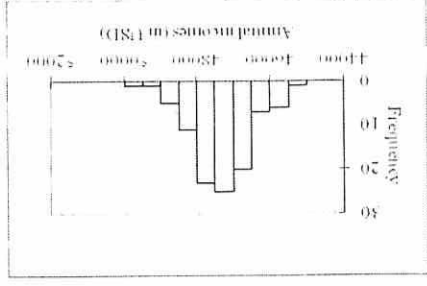
Management would like its supplies to provide a breakage value of 100 pounds or more at least 90% of the time. Based on this data set, do these supplies qualify?

Раздел 2 «Random variables, sampling and hypotheses testing»

1. The length of time a system is "down" (that is, broken) is described (approximately) by the following probability distribution.

Problem	Downtime (minutes)	Probability
Minor	5	0.6
Substantial	30	0.3
Catastrophic	120	0.1

- Assume that these downtimes are exact. That is, there are three types of easily recognized problems that always take this long (5, 30, or 120 minutes) to fix.
- a) Is it a discrete or continuous probability distribution?
  - b) Find the mean downtime. \_\_\_\_\_ minutes.
  - c) What is the probability that the downtime will be greater than 10 minutes, according to this table? (Provide the answer with a precision of one decimal place). \_\_\_\_\_.
  - d) What is the probability that the downtime is literally within one standard deviation of its mean? (Provide the answer with a precision of one decimal place). \_\_\_\_\_. Is this about what you would expect for a normal distribution? (yes or no - pick one) \_\_\_\_\_.
2. Suppose that the number of hits on your company's website, from noon to 1 p.m. on a typical weekday, follows a normal distribution (approximately) with a mean of 190 and standard deviation of 24. Use a z-table to answer the following questions.  
a) Find the probability that the number of hits is more than 160. (Provide the answer with a precision of four decimal places). \_\_\_\_\_.
  - b) Find the probability that the number of hits is not between 154 and 226. (Provide the answer with a precision of four decimal places). \_\_\_\_\_.
  3. For a recent year available, the mean annual cost to attend a private university in the United States was 26889 USD. Assume the distribution of annual costs follows the normal distribution and the standard deviation is 4500 USD. Using a z-table answer the following question. 97.5 percent of all students at private universities pay more than what amount? \_\_\_\_\_ USD.
  4. Fred Friendly is a tax agent and has developed the following joint distribution table summarizing the relationship between the number of dependents (Y) and whether or not the client received a refund (X).
- | Refund (X) | Dependents (Y) |      |           |
|------------|----------------|------|-----------|
|            | 1              | 2    | 3 or more |
| Yes (X=1)  | 0.25           | 0.25 | 0.125     |
| No (X=0)   | 0.125          | 0.25 | 0         |
- a) What is the probability of selecting a client who received a refund? (Provide the answer with a precision of three decimal places). \_\_\_\_\_.
  - b) What is the probability of selecting a client who had one dependent? (Provide the answer with a precision of three decimal places). \_\_\_\_\_.
  - c) Are X and Y independent random variables? \_\_\_\_\_.
5. A collection of independent and identically distributed random variables is called a \_\_\_\_\_.
  6. Consider a dataset of size 1000 observations. Assume that observations are realizations of independent and identically distributed normal random variables with known mean and standard deviation. What percent (approximately) of the observations are within two standard deviations of the mean? (Provide the answer with no decimal places). \_\_\_\_\_ %.
  7. Consider data on annual incomes of a group of middle-management employees of a large company. A histogram of the data is provided.



Assume that observations are realizations of independent and identically distributed random variables with expected value of 47200 USD and standard deviation of 800 USD. We can model these data using a (normal, Bernoulli, uniform - pick one) \_\_\_\_\_ distribution.

8. Consider the previous problem. About \_\_\_\_\_ % of the incomes lie between 45600 and 48800 USD.

9. The assets in millions of dollars for credit unions in Seattle, Washington provided a sample median of 35.2, a first quartile of 24.4 and a third quartile of 60.4. The smallest and largest values were respectively 10.5 and 93.1. Are there any outliers in the boxplot? (yes or no - pick one)

10. Consider a sample of observations. The sum of the differences between each observation and the sample mean is always equal to \_\_\_\_\_.

**Краткие ответы**

Максимальная сумма по итогам решения тестов - 20 баллов (2 теста по 10 вопросов, каждый вопрос по 1 баллу, если ответ верный и 0 баллов, если неверный).

**Вопросы для обсуждения**

**Раздел 1 «Introduction to statistics and probability»**

1. What is modern statistics?
2. Statistical thinking and modern economics and management
3. Gathering data
4. Data handling
5. Percentiles and quintiles
6. Measures of central tendency
7. Measures of variability
8. Skewness and Kurtosis
9. Methods of displaying data. Data presentation.
10. Basic definitions: events, sample space, and probability.
11. Objective probability, subjective probability, Probability terms.
12. Venn diagrams. Basic operations with two sets.
13. Events of a random experiment, mutually exclusive set of events.
14. Classical probability, empirical probability.
15. Basic rules for probability. The range of values, the rule of complements, the rule of addition (union).
16. An independent set of events. The conditional probability.
17. The rule of multiplication (intersection), product rule for independent events.
18. Principles of counting, combinatorial concepts.
19. The multiplication formula, the permutation formula, the combination formula.
20. The Law of Total Probability

**Раздел 2 «Random variables, sampling and hypotheses testing»**

21. Random variable Probability distribution
22. Discrete and continuous random variables
23. Cumulative distribution function
24. Expected Values of Discrete Random Variables
25. Bernoulli Random Variable
26. The Binomial Random Variable
27. Binomial Distribution Formulas
28. The Poisson distribution Continuous Random Variables.
29. The Uniform Distribution
30. Normal distribution
31. The Standard Normal Distribution
32. The Empirical Rule (3 $\sigma$  rule)
33. The Normal Distribution as an Approximation to Other Probability Distributions
34. Sampling and sampling methods
35. Sample Statistics as Estimators of Population Parameters
36. Estimators and Their Properties
37. Confidence interval
38. The Concepts of Hypothesis Testing
39. Computing the *p*-Value
40. The Hypothesis Test

**Краткие ответы:**

- 1-2 балла, если в итоговый матрица фактически верен, подмонстрированы трибоксис несправляющиеся знания в объеме предложенной программы в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения. и вложения материала при ответе - грамотное и логически стройное; - 0-0,9 балла, если ответ не связан с вопросами, допущены грубые ошибки в ответе; подмонстрированы непонимание сути вопроса, неумеренность и неточность, отвлечен на допонижение и наводящие вопросы

Максимальная сумма по итогам опроса - 40 баллов

Максимальное количество вопросов за курс - 20 (по 10 вопросов из каждого раздела)



## Задачи

### 1 Задачи репродуктивного уровня

1. You are given the following exchange rate information for the number of dollars it takes to buy 1 British pound and the number of dollars it takes to buy 100 Japanese yen.

Month	\$/BP	\$/100 yen
Jan 88	1.7505	.7722
Feb 88	1.7718	.7782
Mar 88	1.8780	.8042
Apr 88	1.8825	.8015
May 88	1.8410	.7995
Jun 88	1.7042	.7475
Jul 88	1.7160	.7533
Aug 88	1.6808	.7307
Sep 88	1.6930	.7477
Oct 88	1.7670	.7951
Nov 88	1.8505	.8227
Dec 88	1.8075	.8013

- a. Draw a line chart showing the exchange rates between British pounds (BP) and U.S. dollars during this period.
  - b. Draw a line chart showing the exchange rates between Japanese yen and U.S. dollars.
2. Consider the quality of cars, as measured by the number of cars requiring extra work after assembly, in each day's production for 10 days:  
9, 23, 0, 5, 23, 25, 7, 0, 3, 24.
- a) What is the mean number of defects per day?
  - b) What is the median number of defects per day?
3. Consider a sample of observations. The sum of the differences between each observation and the sample mean is always equal to \_\_\_\_\_.
4. Which of the following is least affected by an outlier? (sample mean or sample median - pick one) \_\_\_\_\_.

### 2 Задачи реконструктивного уровня

5. Each salesperson at the trading network is rated 1) either below average, average, or above average with respect to sales ability; 2) either fair, good, or excellent with respect to his/ her potential for promotion. These traits are cross-classified into the table.

Sales ability	Potential for promotion			Total
	Fair	Good	Excellent	
Below average	16	12	22	50
Average	45	60	45	150
Above average	93	72	135	300
Total	154	144	202	500

- (c) What is the probability that a randomly selected salesperson will have above-average sales ability and excellent potential for promotion?
  - (d) A randomly selected salesperson was rated excellent in potential for promotion. What is the probability that the rating of his/ her sales ability was above average?
6. A drug manufacturer believes there is a 0.95 chance that the Food and Drug Administration (FDA) will approve a new drug the company plans to distribute if the results of current testing

show that the drug causes no side effects. The manufacturer further believes there is a 0.50 probability that the FDA will approve the drug if the test shows that the drug does cause side effects. A physician working for the drug manufacturer believes there is a 0.20 probability that tests will show that the drug causes side effects. What is the probability that the drug will be approved by the FDA?

7. The number of telephone calls arriving at an exchange during any given minute between noon and 1:00 P.M. on a weekday is a random variable with the following probability distribution.

x	P(x)
0	0.3
1	0.2
2	0.2
3	0.1
4	0.1
5	0.1

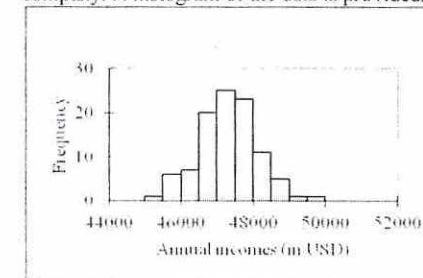
- a. Verify that P(x) is a probability distribution.
- b. Find the cumulative distribution function of the random variable.
- c. Use the cumulative distribution function to find the probability that between 12:34 and 12:35 P.M. more than two calls will arrive at the exchange.
- d. Find the expected value of the random variable. Also find the variance of the random variable and its standard deviation.

### 3 Задачи творческого уровня

8. Airlines and hotels often grant reservations in excess of capacity to minimize losses due to no-shows. Suppose that the records of a motel show that, on the average, 10% of their prospective guests will not claim their reservation. If the motel accepts 215 reservations and there are only 200 rooms in the motel, what is the probability that all guests who arrive to claim a room will receive one?

9. A real estate agent needs to estimate the average value of a residential property of a given size in a certain area. He believes that the standard deviation of the property values is  $\sigma = \$5,500.00$  and that property values are approximately normally distributed. A random sample of 16 units gives a sample mean of \$89,673.12. Give a 95% confidence interval for the average value of all properties of this kind.

10. Consider data on annual incomes of a group of middle-management employees of a large company. A histogram of the data is provided.



Assume that observations are realizations of independent and identically distributed random variables with expected value of 47200 USD and standard deviation of 800 USD. We can model these data using a (normal, Bernoulli, uniform - pick one) \_\_\_\_\_ distribution.

### **Критерии оценивания:**

#### **Критерии оценки:**

- 3-4 балла выставляется, если задача решена полностью, в представленном решении обоснованно получены правильные ответы, проведен анализ, возможно при анализе и интерпретации полученных результатов допущены незначительные ошибки, выводы – достаточно обоснованы.
- 0-2- баллов выставляется, если решение частично, неверно или отсутствует, выводы верны частично, неверны или отсутствуют.

Максимальная сумма по итогам решения задач – 40 баллов

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

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

**Текущий контроль** успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** проводится в форме зачета.

Зачет проводится по окончании теоретического обучения до начала экзаменационной сессии. В зачетном задании – 2 теоретических вопроса и 1 задача. Проверка ответов и объявление результатов производится в день зачета. Результаты аттестации заносятся в зачетную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.



### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебными планами предусмотрены следующие виды занятий:

- практические занятия.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду вопросов, развиваются навыки статистического и вероятностного анализа экономических процессов на английском языке.

При подготовке к практическим занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме.

В процессе подготовки к практическим занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе собеседования, решения задач. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме. Выделить непонятные термины, найти их значение в энциклопедических словарях.

Студент должен готовиться к предстоящему практическому занятию по всем, обозначенным в рабочей программе дисциплины вопросам.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.