

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волков В.В.

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.08.2025 12:11:10

Уникальный программный ключ:

ed68fd4b85b778e0f0b1bfea5dbc56cf4148f1229917e799a70e51517ff6d591

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования**

**«Европейский университет в Санкт-Петербурге»**

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

/В.В. Волков

«

24

декабрь

2025

г.

Протокол УС №

3

от

декабря

2025

г.



Рабочая программа дисциплины  
**Введение в статистику**

образовательная программа  
направление подготовки  
**09.04.03 Прикладная информатика**

направленность (профиль)  
**«Прикладной анализ данных»**  
программа подготовки – магистратура

язык обучения – русский  
форма обучения - очная

квалификация (степень) выпускника  
**Магистр**

Санкт-Петербург

**Автор:**

Соколов М.В., к.э.н., старший научный сотрудник факультета экономики АНООВО «ЕУСПб»

**Рецензент:**

Раскина Ю.В., к.э.н., доцент факультета экономики АНООВО «ЕУСПб»

Рабочая программа дисциплины **«Введение в статистику»**, входящей в образовательную программу уровня магистратуры «Прикладной анализ данных», утверждена на заседании Совета факультета социологии.

Протокол заседания № 8 от 29 января 2024 года.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ** **«Введение в статистику»**

Дисциплина «Введение в статистику» является дисциплиной обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования «Прикладной анализ данных» по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика.

Дисциплина «Введение в статистику» знакомит магистрантов с базовыми статистическими методами и основными типами задач математической статистики – задачей оценивания и задачей проверки гипотез. Основной акцент делается на формирование навыков практического применения освоенных методов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточный контроль в форме зачета (во втором модуле). зачета с оценкой (в третьем модуле).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

## Содержание

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	7
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
5.1 Содержание дисциплины .....	7
5.2 Структура дисциплины .....	9
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	9
6.1 Общие положения .....	9
6.2 Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины .....	10
6.3 Перечень основных вопросов по изучаемым темам для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	10
6.4 Перечень литературы для самостоятельной работы обучающегося .....	11
6.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы .....	11
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	11
7.1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации .....	11
7.2 Контрольные задания для текущей аттестации .....	13
7.3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации .....	14
7.4 Типовые задания к промежуточной аттестации .....	16
7.5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций .....	16
8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	25
8.1. Основная литература .....	25
8.2. Дополнительная литература .....	25
9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА .....	25
9.1 Программное обеспечение .....	25
9.2 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины: .....	26
9.3 Лицензионные электронные ресурсы библиотеки Университета .....	26
9.4 Электронная информационно-образовательная среда Университета .....	27
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА .....	27
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	29

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Введение в статистику» является изучение базовых понятий и методов теории вероятностей и математической статистики, формирование навыков практического применения освоенных методов.

### Задачи:

1. освоить базовые понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;
2. научиться производить вероятностные и статистические расчеты, давать им содержательную интерпретацию;
3. сформировать навыки практического применения освоенных методов.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: универсальными (УК) и общепрофессиональными (ОПК). Планируемые результаты формирования компетенций и индикаторы их достижения в результате освоения дисциплины представлены в Таблице 1.

### Планируемые результаты освоения дисциплины, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций обучающихся

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть)
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД.УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними ИД.УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению ИД.УК-1.3. Критически оценивает надёжность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников ИД.УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов ИД.УК-1.5. Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	Знать: методы научного познания, в основе которых лежит рассмотрение объекта как системы: целостного комплекса взаимосвязанных элементов, методы и модели стратегического планирования 3 (УК-1)  Уметь: с использованием методов системного подхода анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач, вырабатывать стратегию действий и оценивать социальную эффективность реализации стратегических планов У (УК-1)  Владеть: целостной системой навыков методологического использования системного подхода при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, навыками отстаивания своей точки зрения при выработке стратегических планов выполнения исследовательских работ В (УК-1)
ОПК-1 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения	ИД.ОПК-1.1. Решает нестандартные задачи профессиональной деятельности с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических методов ИД.ОПК-1.2. В условиях неопределенности и риска способен выработать эффективную стратегию действий, используя математические, естественнонаучные, социально-экономические методы науки	Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности 3 (ОПК-1)  Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть)
профессиональных задач		<p>математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний У (ОПК-1)</p> <p>Владеть: навыком применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач В (ОПК-1)</p>
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	<p>ИД.ОПК-2.1. Разрабатывает и осуществляет отладку работоспособности оригинальных алгоритмов и программных средств для решения профессиональных задач</p> <p>ИД.ОПК-2.2. Использует современные интеллектуальные технологии для разработки оригинальных алгоритмов и программных средств для решения профессиональных задач</p> <p>ИД.ОПК-2.3. Интегрирует разработанные программные модули и компоненты и верифицирует выпуски программного продукта</p> <p>ИД.ОПК-2.4. Разрабатывает требования и проектирует программное обеспечение для решения профессиональных задач</p>	<p>Знать: методологию разработки оригинальных алгоритмов и программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач З (ОПК-2)</p> <p>Уметь: самостоятельно разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач У (ОПК-2)</p> <p>Владеть: навыками разработки и интеграции программных модулей и компонент для решения профессиональных задач В (ОПК-2)</p>
ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами рекомендациями	<p>ИД.ОПК-3.1. Анализирует и структурирует профессиональные данные с использованием современных методов прикладного анализа данных</p> <p>ИД.ОПК-3.2. Содержательно интерпретирует данные и формулирует выводы и теоретические подходы для решения профессиональных задач</p> <p>ИД.ОПК-3.3. Выявляет значимые проблемы и разрабатывает рекомендации по их решению</p> <p>ИД.ОПК-3.4. Оформляет и представляет результаты анализа в виде аналитических обзоров</p>	<p>Знать: принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации З (ОПК-3)</p> <p>Уметь: интерпретировать данные и формулировать выводы и теоретические подходы для решения профессиональных задач, представляя результаты работы в виде аналитических обзоров У (ОПК-3)</p> <p>Владеть: навыками разработки рекомендаций по результатам анализа профессиональной информации В (ОПК-3)</p>

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**занять:**

- базовые понятия теории вероятностей и математической статистики;
- основные методы построения оценок параметров модели;
- базовые критерии проверки статистических гипотез;

**уметь:**

- решать типовые задачи по теории вероятностей и математической статистике;

**владеть:**

- основными приемами статистического исследования в типовых ситуациях;
- навыками анализа применимости основных теоретико-вероятностных и статистических приемов в конкретной ситуации.

**3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Введение в статистику» является обязательной дисциплиной Блока 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части образовательной программы «Прикладной анализ данных». Код дисциплины по Учебному плану Б1.О.06. Курс читается во втором и третьем модулях, форма промежуточной аттестации во втором модуле зачет, в третьем модуле – зачет с оценкой.

Для успешного освоения данной дисциплины требуются знания, полученные в рамках прохождения обучения на уровне бакалавриата/ специалитета.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении данной дисциплины, применяются магистрантами в процессе прохождения Б2.О.01(У) Технологической (проектно-технологической) практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 (семь) зачетных единиц, 252 часа.

Таблица 2

**Объем дисциплины**

Типы учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины									
	Всего		Модуль							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП:	56	-	28	28	-	-	-	-	-	-
Лекции (Л)	28	-	14	14	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	28	-	14	14	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа (СР)	160	-	116	80	-	-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация	форма	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	-	-	-	-	-	-
	час.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Общая трудоемкость дисциплины (час./з.е.)	252/7	-	144/4	108/3	-	-	-	-	-	-

**5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**

Содержание дисциплины соотносится с планируемыми результатами обучения по дисциплине: через задачи, формируемые компетенции и их компоненты (знания, умения, навыки – далее ЗУВ) по средствам индикаторов достижения компетенций в соответствии с Таблицей 3.

**5.1 Содержание дисциплины**

Таблица 3

**Содержание дисциплины**

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соот.с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соот.с Таблицей 1)
1	Основные сведения из	Вероятностное пространство. Условная	УК-1 ОПК-1	ИД.УК-1.1.	3 (УК-1) У (УК-1)

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв.с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соот.с Таблицей 1)
	теории вероятностей	вероятность. Независимость. Формула полной вероятности, формула Байеса. Случайные величины и их функции распределения. Числовые характеристики случайных величин. Неравенства Маркова и Чебышёва. Виды сходимости последовательностей случайных величин. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.	ОПК-2 ОПК-3	ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-2.1. ИД.ОПК-2.2. ИД.ОПК-2.3. ИД.ОПК-2.4. ИД.ОПК-3.1. ИД.ОПК-3.2. ИД.ОПК-3.3. ИД.ОПК-3.4.	В (УК-1) З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) З (ОПК-2) У (ОПК-2) В (ОПК-2) З (ОПК-3) У (ОПК-3) В (ОПК-3)
2	Выборка и её характеристики . Точечное оценивание.	Выборка и способы её представления. Числовые характеристики выборочного распределения. Точечные оценки и их свойства (состоительность, несмещённость, эффективность). Методы построения точечных оценок – метод моментов, метод максимального правдоподобия.	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-2.1. ИД.ОПК-2.2. ИД.ОПК-2.3. ИД.ОПК-2.4. ИД.ОПК-3.1. ИД.ОПК-3.2. ИД.ОПК-3.3. ИД.ОПК-3.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) З (ОПК-2) У (ОПК-2) В (ОПК-2) З (ОПК-3) У (ОПК-3) В (ОПК-3)
3	Общая схема проверки статистической гипотезы. Интервальное оценивание.	Общая схема проверки гипотез. Доверительные интервалы. Связь проверки гипотез с доверительными интервалами. Примеры: проверка гипотезы о параметрах нормально распределённой генеральной совокупности, проверка гипотезы о параметре биномиального распределения.	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-2.1. ИД.ОПК-2.2. ИД.ОПК-2.3. ИД.ОПК-2.4. ИД.ОПК-3.1. ИД.ОПК-3.2. ИД.ОПК-3.3. ИД.ОПК-3.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) З (ОПК-2) У (ОПК-2) В (ОПК-2) З (ОПК-3) У (ОПК-3) В (ОПК-3)
4	Примеры статистических критериев	Критерий Стьюдента. Критерий хи-квадрат. Ранговые критерии.	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-2.1. ИД.ОПК-2.2. ИД.ОПК-2.3.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) З (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) З (ОПК-2) У (ОПК-2) В (ОПК-2) З (ОПК-3)

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв.с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соотв.с Таблицей 1)
				ИД.ОПК-2.4. ИД.ОПК-3.1. ИД.ОПК-3.2. ИД.ОПК-3.3. ИД.ОПК-3.4.	У (ОПК-3) В (ОПК-3)

## 5.2 Структура дисциплины

Таблица 4

### Структура дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.			Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по типам учебных занятий в соответствии с УП	СР		
		Л	ПЗ			
<i>Очная форма обучения</i>						
Тема 1	Основные сведения из теории вероятностей	144	14	14	116	ДЗ
<b>Промежуточная аттестация</b>		-	-	-	-	Зачет
<b>Итого в во втором модуле:</b>		<b>144/4</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>116</b>	-
Тема 2	Выборка и её характеристики. Точечное оценивание.	37	5	5	27	ДЗ
Тема 3	Общая схема проверки статистической гипотезы. Интервальное оценивание.	36	5	5	26	ДЗ
Тема 4	Примеры статистических критерии	35	4	4	27	ДЗ
<b>Промежуточная аттестация</b>		-	-	-	-	Зачет с оценкой
<b>Итого в третьем модуле:</b>		<b>108/3</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>80</b>	-
<b>Всего:</b>		<b>252/7</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>196</b>	-

\*Примечание: формы текущего контроля успеваемости: домашнее задание (ДЗ).

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1 Общие положения

Знания и навыки, полученные в результате лекций и семинарских занятий, закрепляются и развиваются в результате повторения материала, усвоенного в аудитории, путем чтения текстов и исследовательской литературы (из списков основной и дополнительной литературы) и их анализа.

Самостоятельная работа является важнейшей частью процесса высшего образования. Ее следует осознанно организовать, выделив для этого необходимое время и соответственным образом организовав рабочее пространство. Важнейшим элементом самостоятельной работы является проработка материалов прошедших занятий (анализ конспектов, чтение рекомендованной литературы) и подготовка к следующим лекциям/семинарским занятиям. Литературу, рекомендованную в программе курса, следует, по возможности, читать в течение всего семестра, концентрируясь на обусловленных программой курса темах.

Существенную часть самостоятельной работы магистранта представляет самостоятельное изучение вспомогательных учебно-методических изданий, лекционных

конспектов, интернет-ресурсов и пр. Подготовка к практическим занятиям, текущей и промежуточной аттестации также является важной формой работы магистранта. Самостоятельная работа может вестись как индивидуально, так и при содействии преподавателя.

## **6.2 Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины**

### **Тема 1. Основные сведения из теории вероятностей**

1.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 58 часов.

1.2. Подготовка к лабораторным занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 58 часов. Итого: 116 часов.

### **Тема 2. Выборка и её характеристики. Точечное оценивание.**

2.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 13 часов.

2.2. Подготовка к лабораторным занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 14 часов. Итого: 27 часов.

### **Тема 3. Общая схема проверки статистической гипотезы. Интервальное оценивание.**

3.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 13 часов.

3.2. Подготовка к лабораторным занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 13 часов. Итого: 26 часов.

### **Тема 4. Примеры статистических критериев**

4.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 13 часов.

4.2. Подготовка к лабораторным занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 14 часов. Итого: 27 часов.

## **6.3 Перечень основных вопросов по изучаемым темам для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **Тема 1. Основные сведения из теории вероятностей**

Вероятностное пространство. Условная вероятность. Независимость. Формула полной вероятности, формула Байеса. Случайные величины и их функции распределения. Числовые характеристики случайных величин. Неравенства Маркова и Чебышёва. Виды сходимости последовательностей случайных величин. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.

## **Тема 2. Выборка и её характеристики. Точечное оценивание**

Выборка и способы её представления. Числовые характеристики выборочного распределения. Точечные оценки и их свойства (состоительность, несмещенность, эффективность). Методы построения точечных оценок – метод моментов, метод максимального правдоподобия.

## **Тема 3. Общая схема проверки статистической гипотезы. Интервальное оценивание**

Общая схема проверки гипотез. Доверительные интервалы. Связь проверки гипотез с доверительными интервалами. Примеры: проверка гипотезы о параметрах нормально распределённой генеральной совокупности, проверка гипотезы о параметре биномиального распределения, проверка гипотезы о коэффициенте корреляции.

## **Тема 4. Примеры статистических критериев**

Критерий Колмогорова-Смирнова. Критерий хи-квадрат. Ранговые критерии.

### **6.4 Перечень литературы для самостоятельной работы обучающегося:**

1. Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - 2-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 472 с. : ил. - Библиогр.: с. 433-434. - ISBN 978-5-394-02108-4 ; URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453249> .

2. Мхитарян, В.С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Мхитарян, Е. В. Астафьева, Ю. Н. Миронкина, Л. И. Трошин; под ред. В. С. Мхитаряна. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-4257-0106-0. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=451329> .

3. Балдин, К. В. Общая теория статистики [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. В. Балдин, А. В. Рукосуев. - 2-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. - 312 с. URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415208> .

### **6.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

Для обеспечения самостоятельной работы магистрантов по дисциплине «Введение в статистику» разработано учебно-методическое обеспечение в составе:

1. Контрольные задания для подготовки к процедурам текущего контроля (п. 7.2 Рабочей программы).

2. Типовые задания для подготовки к промежуточной аттестации (п. 7.4 Рабочей программы).

3. Рекомендуемые основная, дополнительная литература, Интернет-ресурсы и справочные системы (п. 8, 9 Рабочей программы).

4. Рабочая программа дисциплины размещена в электронной информационно-образовательной среде Университета на электронном учебно-методическом ресурсе АНООВО «ЕУСПб» — образовательном портале LMS Sakai — Sakai@EU.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **7.1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации**

Информация о содержании и процедуре текущего контроля успеваемости, методике оценивания знаний, умений и навыков обучающегося в ходе текущего контроля доводятся научно-педагогическими работниками Университета до сведения обучающегося на первом занятии по данной дисциплине.

Текущий контроль предусматривает подготовку магистрантов к каждому практическому занятию, подготовку домашних заданий, активное слушание на лекциях. Магистрант должен присутствовать на семинарских занятиях, отвечать на поставленные вопросы, показывая, что прочитал разбираемую литературу, представлять содержательные реплики по обсуждаемым вопросам.

Текущий контроль проводится в форме оценивания выполненных домашних заданий, демонстрирующих степень знакомства с дополнительной литературой.

Таблица 5

**Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации**

Наименование тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций	Коды ЗУВ (в соот. с Таблицей 1)	Формы текущего контроля успеваемости	Результаты текущего контроля
Тема 1. Основные сведения из теории вероятностей	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-2.1. ИД.ОПК-2.2. ИД.ОПК-2.3. ИД.ОПК-2.4. ИД.ОПК-3.1. ИД.ОПК-3.2. ИД.ОПК-3.3. ИД.ОПК-3.4.	3 (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) 3 (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) 3 (ОПК-2) У (ОПК-2) В (ОПК-2) 3 (ОПК-3) У (ОПК-3) В (ОПК-3)	Домашнее задание 1	зачтено/ не зачтено
Тема 2. Выборка и её характеристики. Точечное оценивание.	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-2.1. ИД.ОПК-2.2. ИД.ОПК-2.3. ИД.ОПК-2.4. ИД.ОПК-3.1. ИД.ОПК-3.2. ИД.ОПК-3.3. ИД.ОПК-3.4.	3 (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) 3 (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) 3 (ОПК-2) У (ОПК-2) В (ОПК-2) 3 (ОПК-3) У (ОПК-3) В (ОПК-3)	Домашнее задание 2	зачтено/ не зачтено
Тема 3. Общая схема проверки статистической гипотезы. Интервальное оценивание.	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-2.1. ИД.ОПК-2.2. ИД.ОПК-2.3. ИД.ОПК-2.4. ИД.ОПК-3.1. ИД.ОПК-3.2. ИД.ОПК-3.3. ИД.ОПК-3.4.	3 (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) 3 (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) 3 (ОПК-2) У (ОПК-2) В (ОПК-2) 3 (ОПК-3) У (ОПК-3) В (ОПК-3)	Домашнее задание 3	зачтено/ не зачтено

Наименование тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций	Коды ЗУВ (в соот. с Таблицей 1)	Формы текущего контроля успеваемости	Результаты текущего контроля
Тема 4. Примеры статистических критериев	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-2.1. ИД.ОПК-2.2. ИД.ОПК-2.3. ИД.ОПК-2.4. ИД.ОПК-3.1. ИД.ОПК-3.2. ИД.ОПК-3.3. ИД.ОПК-3.4.	3 (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) 3 (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) 3 (ОПК-2) У (ОПК-2) В (ОПК-2) 3 (ОПК-3) У (ОПК-3) В (ОПК-3)	Домашнее задание 4	зачтено/ не зачтено

Таблица 6  
Критерии оценивания

Формы текущего контроля успеваемости	Критерии оценивания
Домашнее задание	магистрант выполняет задание частично или с существенными недочетами (некорректно сформулирован исследовательский вопрос, не определены основные агенты, некорректно выбраны методы исследования, требования к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению не выполнены) – не зачтено, полное и правильное выполнение задания в соответствии с требованиями к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению с возможным небольшим количеством погрешностей (например, плохо выдержанная структура текста, недостаточная аргументация отдельных тезисов) – зачтено

## 7.2 Контрольные задания для текущей аттестации

### Примерный материал домашних заданий:

#### Тема 1.

1. Приведите примеры событий  $A$ ,  $B$ , таких, что  $P(A|B) < P(A)$ ,  $P(A|B) = P(A)$ ,  $P(A|B) > P(A)$ .

2. Тест содержит единственный вопрос и  $k$  вариантов ответа на него, в точности один из которых правильный. Подготовка студента, сдающего тест, такова, что он с вероятностью  $p$  знает правильный ответ. С оставшейся вероятностью,  $1 - p$ , – не знает ответа. В последнем случае студент с равной вероятностью  $1/k$  выбирает любой из вариантов ответа. Известно, что студент получил правильный ответ. Какова при этом условии вероятность того, что он знал ответ на вопрос? Верно ли, что найденная апостериорная вероятность больше априорной ( $p$ ) (иначе говоря, верно ли, что тест помогает выявить знания)? Найдите предел этой вероятности при  $k \rightarrow \infty$ .

#### Тема 2.

1. Приведите примеры повторных и бесповторных выборок.
2. Проверьте несмещенност правильной выборочной дисперсии.

#### Тема 3.

В файле banks.xls содержится время ожидания клиентов от момента входа в банк до начала обслуживания в двух отделениях одного банка с 12 до 13 часов.

Предположим, что время ожидания имеет нормальное распределение.

- a) Если вы хотите оценить среднее время ожидания с точностью до 1 минуты, какого объёма выборка вам понадобится?
- b) Найдите 90% доверительный интервал для среднего времени ожидания в первом отделении.
- c) Верно ли, что среднее время ожидания в первом отделении равно 4 минуты?
- d) Верно ли, что среднее время ожидания в первом отделении больше 4 минут?

#### **Тема 4.**

В файле *returns.xls* содержатся данные о пятилетней доходности инвестиционных фондов. Имеют ли доходности нормальное распределение? Использовать критерий  $\chi^2$ . Принять уровень значимости  $\alpha = 0.05$ .

### **7.3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации**

**Форма промежуточной аттестации во втором модуле – зачет**, при выставлении которого учитываются результаты текущего контроля успеваемости обучающегося по дисциплине и результаты оценивания тестирования.

Перед зачетом проводится консультация, на которой преподаватель отвечает на вопросы магистрантов.

**Форма промежуточной аттестации в третьем модуле – зачет с оценкой**, при выставлении которого учитываются результаты текущего контроля успеваемости обучающегося по дисциплине и результаты оценивания тестирования.

Перед зачетом с оценкой проводится консультация, на которой преподаватель отвечает на вопросы магистрантов.

В результате промежуточного контроля знаний студенты получают аттестацию по дисциплине.

Тест включает 20 вопросов по всем компетенциям дисциплины, 10 из них вопросы закрытого типа, 10 – открытого типа, все вопросы разного уровня сложности.

Тест оценивается в баллах в соответствии со следующими критериями:

#### **Задания закрытого типа**

*Базовый уровень сложности*: задание считается выполненным верно, если ответ полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте -1 балл; ответ отличен от эталонного - 0 баллов.

*Повышенный уровень сложности*: задание считается выполненным верно, если ответ полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют - 2 балл; если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа - 1 балл; во всех других случаях выставляется 0 баллов

#### **Задания открытого типа**

*Высокий уровень сложности*: магистрант демонстрирует умение применять знания в нестандартной ситуации, решать нетиповые задачи, приводит корректные обоснования и доказательства, ответ полный, в ответе отсутствуют фактические ошибки, изложение связное, структура прозрачная, логика изложения прослеживается - 3 балла; ответ значительно отличается от эталонного, имеются фактические ошибки, искажающие его смысл или ответ сформулирован неверно или не сформулирован - 0 баллов.

Итоговый балл за тест рассчитывается по формуле:

$$F = \frac{100}{K} * \left( \frac{x_1}{k_1} + \frac{x_2}{k_2} + \dots + \frac{x_n}{k_n} \right),$$

где  $F$  – итоговое количество баллов за тест,

$K$  – количество осваиваемых в рамках дисциплины компетенций,

$k_n$  – максимально возможное количество баллов за вопросы по компетенции,  $x_n$  – количество баллов, набранное магистрантом, за правильные ответы на вопросы по соответствующей компетенции.

Таблица 7

**Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации**

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соот. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соот. с Таблицей 1)	Критерии оценивания	Оценка
Зачет / тест	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-2.1. ИД.ОПК-2.2. ИД.ОПК-2.3. ИД.ОПК-2.4. ИД.ОПК-3.1. ИД.ОПК-3.2. ИД.ОПК-3.3. ИД.ОПК-3.4.	3 (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) 3 (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) 3 (ОПК-2) У (ОПК-2) В (ОПК-2) 3 (ОПК-3) У (ОПК-3) В (ОПК-3)	41-100% правильных ответов	Зачтено
				0-40% правильных ответов	Не зачтено
Зачет с оценкой/ тест	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-2.1. ИД.ОПК-2.2. ИД.ОПК-2.3. ИД.ОПК-2.4. ИД.ОПК-3.1. ИД.ОПК-3.2. ИД.ОПК-3.3. ИД.ОПК-3.4.	3 (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) 3 (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) 3 (ОПК-2) У (ОПК-2) В (ОПК-2) 3 (ОПК-3) У (ОПК-3) В (ОПК-3)	81-100% правильных ответов	Зачтено, отлично
				61-80% правильных ответов	Зачтено, хорошо
				41-60% правильных ответов	Зачтено, удовлетворительно
				0-40% правильных ответов	Не зачтено, неудовлетворительно

Результаты сдачи промежуточной аттестации по направлениям подготовки уровня магистратуры оцениваются по стобалльной системе оценки в соответствии с Положением о формах, периодичности и порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в АНООВО «ЕУСПб» следующим образом согласно таблице 7а.

Таблица 7а

**Система оценки знаний обучающихся**

Пятибалльная (стандартная) система	Стобалльная система оценки	Бинарная система оценки
5 (отлично)	100-81	зачтено
4 (хорошо)	80-61	
3 (удовлетворительно)	60-41	
2 (неудовлетворительно)	40 и менее	

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «зачтено», показывают уровень сформированности у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций образовательной программы «Прикладной анализ данных» по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (уровень магистратуры).

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «не зачтено», показывают несформированность у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций образовательной программы «Прикладной анализ данных» по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (уровень магистратуры).

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в оценках «зачтено, отлично», «зачтено, хорошо», «зачтено, удовлетворительно», показывают уровень сформированности у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций образовательной программы «Прикладной анализ данных» по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (уровень магистратуры).

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в оценке «не зачтено, неудовлетворительно», показывают несформированность у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций образовательной программы «Прикладной анализ данных» по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (уровень магистратуры).

## 7.4 Типовые задания к промежуточной аттестации

### **УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий**

#### **Задания закрытого типа**

##### **Базовый уровень сложности**

###### **1. Прочитайте задание, выберите правильный ответ.**

Какой параметр характеризует "разброс" данных вокруг среднего значения?

- 1) Математическое ожидание
- 2) Дисперсия
- 3) Медиана
- 4) Мода

Поле для ответа:

###### **2. Прочитайте задание, выберите правильный ответ.**

Какой метод позволяет сократить размерность данных, сохраняя максимальную информацию?

- 1) Критерий Стьюдента
- 2) Метод главных компонент
- 3) Формула Байеса
- 4) Равномерное распределение

Поле для ответа:

###### **3. Прочитайте задание, выберите правильный ответ.**

Какой показатель используется для оценки статистической значимости различий между группами?

- 1) p-value
- 2) Дисперсия
- 3) Мода
- 4) Математическое ожидание

Поле для ответа:

*Повышенный уровень сложности*

**4. Прочтайте задание и установите соответствие.**

Соотнесите виды распределений вероятностей (слева) с их характеристиками (справа).

- A) Нормальное распределение
- B) Равномерное распределение
- B) Биномиальное распределение
- Г) Распределение Бернулли

- 1) Описывает вероятность успеха в одном испытании
- 2) Симметричное распределение с "колоколообразной" кривой
- 3) Все значения в диапазоне равновероятны
- 4) Описывает количество успехов в серии независимых испытаний

Поле для ответа:

**5. Прочтайте задание и установите соответствие.**

Соотнесите статистические понятия (слева) с их определениями (справа).

- A) p-value
- Б) Доверительный интервал
- В) Математическое ожидание
- Г) Дисперсия

- 1) Среднее значение случайной величины
- 2) Мера разброса данных вокруг среднего
- 3) Вероятность получить наблюдаемый результат при верной нулевой гипотезе
- 4) Диапазон, в котором с заданной вероятностью находится параметр

Поле для ответа:

**6. Прочтайте задание и установите соответствие.**

Соотнесите методы статистического анализа (слева) с их назначением (справа).

- A) Корреляционный анализ
- Б) Метод главных компонент
- В) Критерий Стьюдента
- Г) Формула Байеса

- 1) Сравнение средних значений двух выборок
- 2) Оценка взаимосвязи между переменными

- 3) Обновление вероятностей гипотез при появлении новых данных
- 4) Сокращение размерности данных

Поле для ответа:

**Задания открытого типа**  
*Высокий уровень сложности*

**7. Прочтите текст и напишите обоснованный ответ.**

Какое основное свойство отличает несмещенную оценку параметра?

Поле для ответа:

**8. Прочтите текст и напишите обоснованный ответ.**

Какую информацию дает p-значение при проверке статистической гипотезы?

Поле для ответа:

**ОПК-1 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач**

**Задания закрытого типа**

*Базовый уровень сложности*

**1. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.**

Какой параметр распределения показывает среднее значение случайной величины?

- 1) Дисперсия
- 2) Медиана
- 3) Математическое ожидание
- 4) Мода

Поле для ответа:

**2. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.**

Какой метод позволяет оценить параметры распределения, максимизируя вероятность наблюдения имеющихся данных?

- 1) Метод наименьших квадратов
- 2) Метод моментов
- 3) Метод максимального правдоподобия
- 4) Байесовский подход

Поле для ответа:

**3. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.**

Какой коэффициент измеряет линейную зависимость между двумя переменными?

- 1) Коэффициент детерминации
- 2) Коэффициент корреляции Пирсона
- 3) Коэффициент вариации

4) Коэффициент асимметрии

Поле для ответа:

*Повышенный уровень сложности*

**4. Прочтайте задание и установите соответствие.**

Соотнесите типы распределений (слева) с их характеристиками (справа).

- А) Нормальное распределение
- Б) Равномерное распределение
- В) Биномиальное распределение
- Г) Распределение Бернулли

- 1) Все значения в диапазоне имеют одинаковую вероятность
- 2) Описывает количество успехов в серии испытаний
- 3) Симметричное "колоколообразное" распределение
- 4) Описывает исход единичного испытания

Поле для ответа:

**5. Прочтайте задание и установите соответствие.**

Соотнесите статистические понятия (слева) с их определениями (справа).

- А) Доверительный интервал
- Б) p-value
- В) Математическое ожидание
- Г) Дисперсия

- 1) Среднее значение случайной величины
- 2) Диапазон значений параметра с заданной вероятностью
- 3) Мера разброса данных
- 4) Вероятность наблюдения данных при верной нулевой гипотезе

Поле для ответа:

**Задания открытого типа**

*Высокий уровень сложности*

**6. Прочтайте текст и напишите обоснованный ответ.**

Как формула Байеса помогает обновлять вероятности гипотез при получении новых данных?

Поле для ответа:

**7. Прочтайте текст и напишите обоснованный ответ.**

Почему важно проверять тип распределения данных перед выбором статистического критерия?

Поле для ответа:

**ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач**

**Задания закрытого типа**

*Базовый уровень сложности*

**1. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.**

Какой метод статистического анализа чаще всего используется для снижения размерности данных перед применением алгоритмов машинного обучения?

- 1) Дисперсионный анализ
- 2) Метод главных компонент
- 3) Линейная регрессия
- 4) Кластерный анализ

Поле для ответа:

**2. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.**

Какой параметр распределения является ключевым при настройке алгоритмов, основанных на вероятностных моделях?

- 1) Медиана
- 2) Математическое ожидание
- 3) Мода
- 4) Размах

Поле для ответа:

**3. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.**

Какой статистический критерий следует использовать для сравнения средних значений двух групп при разработке А/В-тестов?

- 1) Критерий хи-квадрат
- 2) Критерий Стьюдента
- 3) Критерий Колмогорова-Смирнова
- 4) Критерий Манна-Уитни

Поле для ответа:

*Повышенный уровень сложности*

**4. Прочтайте задание и установите соответствие.**

Соотнесите методы статистического анализа (слева) с их применением в разработке алгоритмов (справа).

- А) Метод главных компонент
- Б) Критерий Стьюдента
- В) Формула Байеса

Г) Корреляционный анализ

- 1) Оптимизация размерности входных данных
- 2) Сравнение эффективности алгоритмов
- 3) Обновление вероятностей в байесовских сетях
- 4) Выявление взаимосвязей между параметрами

Поле для ответа:

5. Прочтайте задание и установите соответствие.

Соотнесите типы распределений (слева) с их использованием в алгоритмах (справа).

- А) Нормальное распределение  
Б) Биномиальное распределение  
В) Равномерное распределение  
Г) Распределение Бернулли

- 1) Генерация случайных чисел
- 2) Моделирование бинарных исходов
- 3) Анализ ошибок измерений
- 4) Моделирование количества успехов в испытаниях

Поле для ответа:

6. Прочтайте задание и установите соответствие.

Соотнесите статистические концепции (слева) с их ролью в разработке ПО (справа).

- А) p-value  
Б) Доверительный интервал  
В) Математическое ожидание  
Г) Дисперсия

- 1) Оценка точности алгоритмических предсказаний
- 2) Проверка значимости улучшений
- 3) Анализ стабильности работы алгоритма
- 4) Расчет среднего времени выполнения

Поле для ответа:

**Задания открытого типа**

*Высокий уровень сложности*

7. Прочтайте текст и напишите обоснованный ответ.

Как формула Байеса может быть использована для улучшения алгоритмов классификации?

Поле для ответа:

8. Прочтайте текст и напишите обоснованный ответ.

Почему важно учитывать тип распределения данных при разработке алгоритмов машинного обучения?

Поле для ответа:

**ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями**

**Задания закрытого типа**

*Базовый уровень сложности*

**1. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.**

Какой статистический показатель лучше всего использовать для краткого описания центральной тенденции данных в аналитическом отчете?

- 1) Дисперсия
- 2) Математическое ожидание
- 3) Размах
- 4) Мода

Поле для ответа:

**2. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.**

Какой метод визуализации наиболее подходит для представления корреляции между двумя переменными в аналитическом обзоре?

- 1) Столбчатая диаграмма
- 2) Круговая диаграмма
- 3) Диаграмма рассеяния
- 4) Гистограмма

Поле для ответа:

**3. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.**

Какой статистический критерий следует выбрать для сравнения средних значений трех и более групп при подготовке аналитического отчета?

- 1) Критерий Стьюдента
- 2) Критерий Манна-Уитни
- 3) Дисперсионный анализ (ANOVA)
- 4) Критерий хи-квадрат

Поле для ответа:

*Повышенный уровень сложности*

**4. Прочтайте задание и установите соответствие.**

Соотнесите элементы аналитического отчета (слева) с их назначением (справа).

- А) Резюме
- Б) Методология

В) Визуализации

Г) Выводы

- 1) Описание использованных статистических методов
- 2) Краткое изложение ключевых результатов
- 3) Графическое представление данных
- 4) Обоснованные рекомендации

Поле для ответа:

**5. Прочтите задание и установите соответствие.**

Соотнесите статистические показатели (слева) с их использованием в анализе (справа).

А) Математическое ожидание

Б) Дисперсия

В) p-значение

Г) Доверительный интервал

1) Оценка разброса данных

2) Проверка статистической значимости

3) Определение центральной тенденции

4) Оценка точности измерений

Поле для ответа:

**6. Прочтите задание и установите соответствие.**

Соотнесите типы визуализации (слева) с типами данных (справа).

А) Гистограмма

Б) Диаграмма рассеяния

В) Круговая диаграмма

Г) Ящик с усами

1) Распределение непрерывной переменной

2) Сравнение долей категорий

3) Зависимость между двумя переменными

4) Описательная статистика распределения

Поле для ответа:

**Задания открытого типа**

*Высокий уровень сложности*

**7. Прочтите текст и напишите обоснованный ответ.**

Как формула Байеса помогает в анализе и интерпретации профессиональных данных?

Поле для ответа:

**8. Прочтите текст и напишите обоснованный ответ.**

Почему важно правильно выбирать тип визуализации при представлении аналитических данных?

Поле для ответа:

## 7.5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Таблица 8

### Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Средства оценки (в соотв. с Таблицами 5, 7)
УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5.	домашнее задание, тестирование
ОПК-1	ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2.	домашнее задание, тестирование
ОПК-2	ИД.ОПК-2.1. ИД.ОПК-2.2. ИД.ОПК-2.3. ИД.ОПК-2.4.	домашнее задание, тестирование
ОПК-3	ИД.ОПК-3.1. ИД.ОПК-3.2. ИД.ОПК-3.3. ИД.ОПК-3.4.	домашнее задание, тестирование

Таблица 9

### Описание средств оценки индикаторов достижения компетенций

Средства оценки (в соотв. С Таблицами 5, 7)	Рекомендованный план выполнения работы
Домашнее задание	<p>Магистрант в ходе подготовки и выполнения домашнего задания показывает наличие практической базы знаний в рамках дисциплины, необходимой для выполнения следующих действий в области профессиональной деятельности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Анализировать проблемную ситуацию, определять пробелы в информации, оценивать надёжность источников информации, разрабатывать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов, строить сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения</li> <li>Делать обоснованный выбор методов разработки алгоритмов и программных средств для решения профессиональных задач, в том числе с использованием современных информационных технологий</li> <li>Разрабатывать и осуществлять отладку работоспособности оригинальных алгоритмов и программных средств для решения профессиональных задач, используя современные интеллектуальные технологии, интегрировать разработанные программные модули и компоненты и верифицировать выпуски программного продукта, разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение для решения профессиональных задач</li> <li>Анализировать, структурировать, интерпретировать профессиональные данные с использованием современных методов прикладного анализа данных, формулировать выводы и теоретические подходы для решения профессиональных задач, разрабатывать рекомендации по решению выявленных значимых проблем, представляя результаты анализа в виде аналитических обзоров</li> </ol>
Тестирование	Магистрант в ходе подготовки и выполнения тестирования показывает наличие практической базы знаний в рамках дисциплины, необходимой для выполнения следующих действий в области профессиональной деятельности:

Средства оценки (в соот. С Таблицами 5, 7)	Рекомендованный план выполнения работы
	<p>1. Анализировать проблемную ситуацию, определять пробелы в информации, оценивать надёжность источников информации, разрабатывать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов, строить сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения</p> <p>2. Делать обоснованный выбор методов разработки алгоритмов и программных средств для решения профессиональных задач, в том числе с использованием современных информационных технологий</p> <p>3. Разрабатывать и осуществлять отладку работоспособности оригинальных алгоритмов и программных средств для решения профессиональных задач, используя современные интеллектуальные технологии, интегрировать разработанные программные модули и компоненты и верифицировать выпуски программного продукта, разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение для решения профессиональных задач</p> <p>4. Анализировать, структурировать, интерпретировать профессиональные данные с использованием современных методов прикладного анализа данных, формулировать выводы и теоретические подходы для решения профессиональных задач, разрабатывать рекомендации по решению выявленных значимых проблем, представляя результаты анализа в виде аналитических обзоров</p>

## 8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 8.1. Основная литература

- Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - 2-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 472 с. : ил. - Библиогр.: с. 433-434. - ISBN 978-5-394-02108-4 ; URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453249> .
- Мхитарян, В.С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Мхитарян, Е. В. Астафьева, Ю. Н. Миронкина, Л. И. Трошин; под ред. В. С. Мхитаряна. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-4257-0106-0. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=451329>

### 8.2 Дополнительная литература

- Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход / Лемешко Б.Ю., Лемешко С.Б., Постовалов С.Н. и др. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 888 с.: ISBN 978-5-7782-1590-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/548140>
- Келлехер, Д. Наука о данных: базовый курс / Джон Келлехер, Брендан Тирни; пер. с англ.. - Москва : Альпина Паблишер, 2020. - 222 с. - ISBN 978-5-9614-3170-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1221800>

## 9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

### 9.1 Программное обеспечение

При осуществлении образовательного процесса магистрантами и профессорско-преподавательским составом используется следующее лицензионное программное обеспечение:

- OS Microsoft Windows (OVS OS Platform)
- MS Office (OVS Office Platform)
- Adobe Acrobat Professional 11.0 MLP AOO License RU
- Adobe CS5.5 Design Standart Win IE EDU CLP

5. ABBYY FineReader 11 Corporate Edition
6. ABBYY Lingvo x5
7. Adobe Photoshop Extended CS6 13.0 MLP AOO License RU
8. Adobe Acrobat Reader DC /Pro – бесплатно
9. Google Chrome – бесплатно
10. Opera – бесплатно
11. Mozilla – бесплатно
12. VLC – бесплатно
13. Яндекс.Браузер (Yandex Browser) – бесплатно

## **9.2 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:**

### **Информационно-справочные системы**

1. Гарант.Ру. Информационно-правовой портал: <http://www.garant.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>
3. Открытое образование. Ассоциация «Национальная платформа открытого образования»: <http://npoed.ru>
4. Официальная Россия. Сервер органов государственной власти Российской Федерации: <http://www.gov.ru>
5. Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации: <http://pravo.gov.ru>
6. Правовой сайт КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru/sys>
7. Российское образование. Федеральный портал: <http://www.edu.ru>

### **Профессиональные базы данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1. Google. Книги: <https://books.google.com>
2. Internet Archive: <https://archive.org>
3. Koob.ru. Электронная библиотека «Куб»: <http://www.koob.ru/philosophy/>
4. [SOC.LIB.RU](http://SOC.LIB.RU). Социология, психология, управление: <http://soc.lib.ru/>
5. Socioline.ru. Учебники, монографии по социологии: <http://socioline.ru>
6. Библиотека Гумер – гуманитарные науки: <http://www.gumer.info>
7. ЕНИП — Электронная библиотека «Научное наследие России»: <http://e-heritage.ru/>
8. Интеллорс. Интеллектуальная Россия: <http://www.intelros.ru/>
9. Национальная электронная библиотека НЭБ: <http://www.rusneb.ru>
10. Неприкосновенный запас: <http://magazines.russ.ru/nz/>
11. Президентская библиотека: <http://www.prlib.ru>
12. Российская государственная библиотека: <http://www.rsl.ru/>
13. Российская национальная библиотека: <http://www.nlr.ru/poisk/>

## **9.3 Лицензионные электронные ресурсы библиотеки Университета**

### **Профессиональные базы данных:**

Полный перечень доступных обучающимся профессиональных баз данных представлен на официальном сайте Университета <https://eusp.org/library/electronic-resources>, включая следующие базы данных:

1. **eLIBRARY.RU** — Российский информационно-аналитический портал в области науки, технологий, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных статей и публикаций, научометрическая база данных: <http://elibrary.ru>;

2. **Университетская информационная система РОССИЯ** — база электронных ресурсов для учебных программ и исследовательских проектов в области социально-гуманитарных наук: <http://www.uisrussia.msu.ru/>;

3. Электронные журналы по подписке (текущие номера научных зарубежных журналов)

**Электронные библиотечные системы:**

1. **Znaniум.com** — Электронная библиотечная система (ЭБС) — <http://znanium.com/>;

2. Университетская библиотека онлайн — Электронная библиотечная система (ЭБС) — <http://biblioclub.ru/>

**9.4 Электронная информационно-образовательная среда Университета**

Образовательный процесс по дисциплине поддерживается средствами электронной информационно-образовательной среды Университета, которая включает в себя электронный учебно-методический ресурс АНООВО «ЕУСПб» — образовательный портал LMS Sakai — Sakai@EU, лицензионные электронные ресурсы библиотеки Университета, официальный сайт Университета (Европейский университет в Санкт-Петербурге [<https://eusp.org/>]), локальную сеть и корпоративную электронную почту Университета, и обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок за эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет» (электронной почты и т.д.).

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным ресурсам библиотеки Университета, содержащей издания учебной, учебно-методической и иной литературы по изучаемой дисциплине

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

В ходе реализации образовательного процесса используются специализированные многофункциональные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Проведение занятий лекционного типа обеспечивается демонстрационным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

**Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов** предоставляется возможность присутствия в аудитории вместе с ними ассистента (помощника). Для слабовидящих предоставляется возможность увеличения текста на

экране ПК. Для самостоятельной работы лиц с ограниченными возможностями здоровья в помещении для самостоятельной работы организовано одно место (ПК) с возможностями бесконтактного ввода информации и управления компьютером (специализированное лицензионное программное обеспечение – Camera Mouse, веб камера). Библиотека университета предоставляет удаленный доступ к электронным ресурсам библиотеки Университета с возможностями для слабовидящих увеличения текста на экране ПК. Лица с ограниченными возможностями здоровья могут при необходимости воспользоваться имеющимся в университете креслом-коляской. В учебном корпусе имеется адаптированный лифт. На первом этаже оборудован специализированный туалет. У входа в здание университета для инвалидов оборудована специальная кнопка, входная среда обеспечена информационной доской о режиме работы университета, выполненной рельефно-точечным тактильным шрифтом (азбука Брайля).

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«Введение в статистику»**

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## 1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Информация о содержании и процедуре текущего контроля успеваемости, методике оценивания знаний, умений и навыков обучающегося в ходе текущего контроля доводятся научно-педагогическими работниками Университета до сведения обучающегося на первом занятии по данной дисциплине.

Текущий контроль предусматривает подготовку магистрантов к каждому практическому занятию, подготовку домашних заданий, активное слушание на лекциях. Магистрант должен присутствовать на семинарских занятиях, отвечать на поставленные вопросы, показывая, что прочитал разбираемую литературу, представлять содержательные реплики по обсуждаемым вопросам.

Текущий контроль проводится в форме оценивания выполненных домашних заданий, демонстрирующих степень знакомства с дополнительной литературой.

Таблица 1  
**Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации**

Наименование тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций	Коды ЗУВ (в соот. с Таблицей 1)	Формы текущего контроля успеваемости	Результаты текущего контроля
Тема 1. Основные сведения из теории вероятностей	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-2.1. ИД.ОПК-2.2. ИД.ОПК-2.3. ИД.ОПК-2.4. ИД.ОПК-3.1. ИД.ОПК-3.2. ИД.ОПК-3.3. ИД.ОПК-3.4.	3 (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) 3 (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) 3 (ОПК-2) У (ОПК-2) В (ОПК-2) 3 (ОПК-3) У (ОПК-3) В (ОПК-3)	Домашнее задание 1	зачтено/ не зачтено
Тема 2. Выборка и её характеристики. Точечное оценивание.	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-2.1. ИД.ОПК-2.2. ИД.ОПК-2.3. ИД.ОПК-2.4. ИД.ОПК-3.1. ИД.ОПК-3.2. ИД.ОПК-3.3. ИД.ОПК-3.4.	3 (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) 3 (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) 3 (ОПК-2) У (ОПК-2) В (ОПК-2) 3 (ОПК-3) У (ОПК-3) В (ОПК-3)	Домашнее задание 2	зачтено/ не зачтено
Тема 3. Общая схема проверки статистической гипотезы.	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5.	3 (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) 3 (ОПК-1) У (ОПК-1)	Домашнее задание 3	зачтено/ не зачтено

Наименование тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций	Коды ЗУВ (в соот. с Таблицей 1)	Формы текущего контроля успеваемости	Результаты текущего контроля
Интервальное оценивание.		ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-2.1. ИД.ОПК-2.2. ИД.ОПК-2.3. ИД.ОПК-2.4. ИД.ОПК-3.1. ИД.ОПК-3.2. ИД.ОПК-3.3. ИД.ОПК-3.4.	В (ОПК-1) 3 (ОПК-2) У (ОПК-2) В (ОПК-2) 3 (ОПК-3) У (ОПК-3) В (ОПК-3)		
Тема 4. Примеры статистических критериев	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-2.1. ИД.ОПК-2.2. ИД.ОПК-2.3. ИД.ОПК-2.4. ИД.ОПК-3.1. ИД.ОПК-3.2. ИД.ОПК-3.3. ИД.ОПК-3.4.	3 (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) 3 (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) 3 (ОПК-2) У (ОПК-2) В (ОПК-2) 3 (ОПК-3) У (ОПК-3) В (ОПК-3)	Домашнее задание 4	зачтено/ не зачтено

Таблица 2  
Критерии оценивания

Формы текущего контроля успеваемости	Критерии оценивания
Домашнее задание	магистрант выполняет задание частично или с существенными недочетами (некорректно сформулирован исследовательский вопрос, не определены основные агенты, некорректно выбраны методы исследования, требования к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению не выполнены) – не зачтено, полное и правильное выполнение задания в соответствии с требованиями к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению с возможным небольшим количеством погрешностей (например, плохо выдержанная структура текста, недостаточная аргументация отдельных тезисов) – зачтено

## 2 Контрольные задания для текущей аттестации

### Материал домашних заданий:

#### Тема 1.

1. Приведите примеры событий  $A$ ,  $B$ , таких, что  $P(A|B) < P(A)$ ,  $P(A|B) = P(A)$ ,  $P(A|B) > P(A)$ .
2. Тест содержит единственный вопрос и  $k$  вариантов ответа на него, в точности один из которых правильный. Подготовка студента, сдающего тест, такова, что он с вероятностью  $p$  знает правильный ответ. С оставшейся вероятностью,  $1 - p$ , – не знает ответа. В последнем случае студент с равной вероятностью  $1/k$  выбирает любой из вариантов ответа. Известно, что студент получил правильный ответ. Какова при этом условии вероятность того, что он знал ответ на вопрос? Верно ли, что найденная

апостериорная вероятность больше априорной ( $p$ ) (иначе говоря, верно ли, что тест помогает выявить знания)? Найдите предел этой вероятности при  $k \rightarrow \infty$ .

### **Тема 2.**

1. Приведите примеры повторных и бесповторных выборок.
2. Проверьте несмещенност исправленной выборочной дисперсии.

### **Тема 3.**

В файле banks.xls содержится время ожидания клиентов от момента входа в банк до начала обслуживания в двух отделения одного банка с 12 до 13 часов.

Предположим, что время ожидания имеет нормальное распределение.

- Если вы хотите оценить среднее время ожидания с точностью до 1 минуты, какого объёма выборка вам понадобится?
- Найдите 90% доверительный интервал для среднего времени ожидания в первом отделении.
- Верно ли, что среднее время ожидания в первом отделении равно 4 минуты?
- Верно ли, что среднее время ожидания в первом отделении больше 4 минут?

### **Тема 4.**

В файле returns.xls содержатся данные о пятилетней доходности инвестиционных фондов. Имеют ли доходности нормальное распределение? Использовать критерий  $\chi^2$ . Принять уровень значимости  $\alpha = 0.05$ .

## **3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации**

**Форма промежуточной аттестации во втором модуле – зачет**, при выставлении которого учитываются результаты текущего контроля успеваемости обучающегося по дисциплине и результаты оценивания тестирования.

Перед зачетом проводится консультация, на которой преподаватель отвечает на вопросы магистрантов.

**Форма промежуточной аттестации в третьем модуле – зачет с оценкой**, при выставлении которого учитываются результаты текущего контроля успеваемости обучающегося по дисциплине и результаты оценивания тестирования.

Перед зачетом с оценкой проводится консультация, на которой преподаватель отвечает на вопросы магистрантов.

В результате промежуточного контроля знаний студенты получают аттестацию по дисциплине.

Тест включает 20 вопросов по всем компетенциям дисциплины, 10 из них вопросы закрытого типа, 10 – открытого типа, все вопросы разного уровня сложности.

Тест оценивается в баллах в соответствии со следующими критериями:

### **Задания закрытого типа**

**Базовый уровень сложности:** задание считается выполненным верно, если ответ полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте -1 балл; ответ отличен от эталонного - 0 баллов.

**Повышенный уровень сложности:** задание считается выполненным верно, если ответ полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют - 2 балла; если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа - 1 балл; во всех других случаях выставляется 0 баллов

### Задания открытого типа

*Высокий уровень сложности:* магистрант демонстрирует умение применять знания в нестандартной ситуации, решать нетиповые задачи, приводит корректные обоснования и доказательства, ответ полный, в ответе отсутствуют фактические ошибки, изложение связное, структура прозрачная, логика изложения прослеживается - 3 балла; ответ значительно отличается от эталонного, имеются фактические ошибки, искажающие его смысл или ответ сформулирован неверно или не сформулирован - 0 баллов.

Итоговый балл за тест рассчитывается по формуле:

$$F = \frac{100}{K} * \left( \frac{x_1}{k_1} + \frac{x_2}{k_2} + \dots + \frac{x_n}{k_n} \right),$$

где  $F$  – итоговое количество баллов за тест,  
 $K$  – количество осваиваемых в рамках дисциплины компетенций,  
 $k_n$  – максимально возможное количество баллов за вопросы по компетенции,  
 $x_n$  – количество баллов, набранное магистрантом, за правильные ответы на вопросы по соответствующей компетенции.

Таблица 3  
**Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации**

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соотв. с Таблицей 1)	Критерии оценивания	Оценка
Зачет / тест	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-2.1. ИД.ОПК-2.2. ИД.ОПК-2.3. ИД.ОПК-2.4. ИД.ОПК-3.1. ИД.ОПК-3.2. ИД.ОПК-3.3. ИД.ОПК-3.4.	3 (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) 3 (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) 3 (ОПК-2) У (ОПК-2) В (ОПК-2) 3 (ОПК-3) У (ОПК-3) В (ОПК-3)	41-100% правильных ответов 0-40% правильных ответов	Зачтено Не зачтено
Зачет оценкой/ тест	УК-1 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5. ИД.ОПК-1.1. ИД.ОПК-1.2. ИД.ОПК-2.1. ИД.ОПК-2.2. ИД.ОПК-2.3. ИД.ОПК-2.4. ИД.ОПК-3.1. ИД.ОПК-3.2. ИД.ОПК-3.3. ИД.ОПК-3.4.	3 (УК-1) У (УК-1) В (УК-1) 3 (ОПК-1) У (ОПК-1) В (ОПК-1) 3 (ОПК-2) У (ОПК-2) В (ОПК-2) 3 (ОПК-3) У (ОПК-3) В (ОПК-3)	81-100% правильных ответов 61-80% правильных ответов 41-60% правильных ответов 0-40% правильных ответов	Зачтено, отлично Зачтено, хорошо Зачтено, удовлетворительно Не зачтено, неудовлетворительно

Результаты сдачи промежуточной аттестации по направлениям подготовки уровня магистратуры оцениваются по стобалльной системе оценки в соответствии с Положением о формах, периодичности и порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в АНООВО «ЕУСПб» следующим образом согласно таблице 3а.

Таблица 3а

**Система оценки знаний обучающихся**

Пятибалльная (стандартная) система	Стобалльная система оценки	Бинарная система оценки
5 (отлично)	100-81	зачтено
4 (хорошо)	80-61	
3 (удовлетворительно)	60-41	не зачтено
2 (неудовлетворительно)	40 и менее	

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «зачтено», показывают уровень сформированности у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций образовательной программы «Прикладной анализ данных» по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (уровень магистратуры).

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «не зачтено», показывают несформированность у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций образовательной программы «Прикладной анализ данных» по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (уровень магистратуры).

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в оценках «зачтено, отлично», «зачтено, хорошо», «зачтено, удовлетворительно», показывают уровень сформированности у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций образовательной программы «Прикладной анализ данных» по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (уровень магистратуры).

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в оценке «не зачтено, неудовлетворительно», показывают несформированность у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций образовательной программы «Прикладной анализ данных» по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (уровень магистратуры).

#### 4 Задания к промежуточной аттестации

##### **УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий**

###### **Задания закрытого типа**

###### **Базовый уровень сложности**

**1. Прочитайте задание, выберите правильный ответ.**

Какой параметр характеризует "разброс" данных вокруг среднего значения?

- 1) Математическое ожидание
- 2) Дисперсия
- 3) Медиана
- 4) Мода

Поле для ответа:

**2. Прочитайте задание, выберите правильный ответ.**

Какой метод позволяет сократить размерность данных, сохраняя максимальную информацию?

- 1) Критерий Стьюдента
- 2) Метод главных компонент
- 3) Формула Байеса
- 4) Равномерное распределение

Поле для ответа:

**3. Прочтите задание, выберите правильный ответ.**

Какой показатель используется для оценки статистической значимости различий между группами?

- 1) p-value
- 2) Дисперсия
- 3) Мода
- 4) Математическое ожидание

Поле для ответа:

**4. Прочтите задание, выберите правильный ответ.**

Какое распределение описывает вероятность успеха в серии независимых испытаний?

- 1) Нормальное распределение
- 2) Равномерное распределение
- 3) Биномиальное распределение
- 4) Распределение Пуассона

Поле для ответа:

**5. Прочтите задание, выберите правильные ответы.**

Какие из следующих утверждений верны для проверки статистических гипотез?

- 1) Ошибка I рода означает ошибочное отклонение нулевой гипотезы
- 2) p-value всегда должен быть больше 0.05 для принятия гипотезы
- 3) Критерий Стьюдента применяется только для нормально распределенных данных
- 4) Доверительный интервал всегда симметричен относительно оценки

Поле для ответа:

**6. Прочтите задание, выберите правильные ответы.**

Какие свойства должны иметь хорошие статистические оценки?

- 1) Несмешенность
- 2) Максимальная сложность вычислений
- 3) Состоятельность
- 4) Зависимость от объема выборки

Поле для ответа:

**7. Прочтите задание, выберите правильные ответы.**

Какие из следующих распределений являются дискретными?

- 1) Нормальное распределение
- 2) Распределение Бернулли
- 3) Равномерное распределение
- 4) Биномиальное распределение

Поле для ответа:

**8. Прочтайте задание, выберите правильные ответы.**

Какие методы позволяют анализировать взаимосвязь между переменными?

- 1) Метод главных компонент
- 2) Формула полной вероятности
- 3) Корреляционный анализ
- 4) Расчет математического ожидания

Поле для ответа:

*Повышенный уровень сложности*

**9. Прочтайте задание и установите соответствие.**

Соотнесите виды распределений вероятностей (слева) с их характеристиками (справа).

- A) Нормальное распределение  
B) Равномерное распределение  
B) Биномиальное распределение  
Г) Распределение Бернулли

- 1) Описывает вероятность успеха в одном испытании
- 2) Симметричное распределение с "колоколообразной" кривой
- 3) Все значения в диапазоне равновероятны
- 4) Описывает количество успехов в серии независимых испытаний

Поле для ответа:

**10. Прочтайте задание и установите соответствие.**

Соотнесите статистические понятия (слева) с их определениями (справа).

- A) p-value  
Б) Доверительный интервал  
В) Математическое ожидание  
Г) Дисперсия

- 1) Среднее значение случайной величины
- 2) Мера разброса данных вокруг среднего
- 3) Вероятность получить наблюдаемый результат при верной нулевой гипотезе
- 4) Диапазон, в котором с заданной вероятностью находится параметр

Поле для ответа:

**11. Прочтите задание и установите соответствие.**

Соотнесите методы статистического анализа (слева) с их назначением (справа).

- А) Корреляционный анализ
- Б) Метод главных компонент
- В) Критерий Стьюдента
- Г) Формула Байеса

- 1) Сравнение средних значений двух выборок
- 2) Оценка взаимосвязи между переменными
- 3) Обновление вероятностей гипотез при появлении новых данных
- 4) Сокращение размерности данных

Поле для ответа:

**12. Прочтите задание и установите соответствие.**

Соотнесите типы статистических оценок (слева) с их свойствами (справа).

- А) Точечная оценка
- Б) Интервальная оценка
- В) Несмешенная оценка
- Г) Состоительная оценка

- 1) Даёт диапазон возможных значений параметра
- 2) Точное значение параметра
- 3) С увеличением выборки стремится к истинному значению параметра
- 4) Математическое ожидание оценки равно оцениваемому параметру

Поле для ответа:

**13. Прочтите задание и установите последовательность.**

Расположите этапы проверки статистической гипотезы в правильном порядке:

- 1) Выбор уровня значимости
- 2) Формулировка нулевой и альтернативной гипотез
- 3) Расчет  $p$ -value
- 4) Принятие решения о гипотезе

Поле для ответа:

**14. Прочтите задание и установите последовательность.**

Расположите этапы корреляционного анализа в правильном порядке:

- 1) Визуализация данных (диаграмма рассеяния)
- 2) Расчет коэффициента корреляции
- 3) Формулировка гипотезы о связи переменных
- 4) Интерпретация результатов

Поле для ответа:

**15. Прочтите задание и установите последовательность.**

Расположите этапы метода максимального правдоподобия в правильном порядке:

- 1) Построение функции правдоподобия
- 2) Выбор модели распределения
- 3) Максимизация функции правдоподобия
- 4) Оценка параметров распределения

Поле для ответа:

**16. Прочтите задание и установите последовательность.**

Расположите этапы построения доверительного интервала в правильном порядке:

- 1) Выбор доверительной вероятности
- 2) Расчет стандартной ошибки
- 3) Определение точечной оценки
- 4) Вычисление границ интервала

Поле для ответа:

**Задания открытого типа**

*Высокий уровень сложности*

**17. Прочтите текст и напишите обоснованный ответ.**

Какое основное свойство отличает несмешенную оценку параметра?

Поле для ответа:

**18. Прочтите текст и напишите обоснованный ответ.**

Какую информацию дает p-value при проверке статистической гипотезы?

Поле для ответа:

**19. Прочтите текст и напишите обоснованный ответ.**

Почему метод главных компонент полезен при работе с многомерными данными?

Поле для ответа:

**20. Прочтите текст и напишите обоснованный ответ.**

В чем состоит принципиальное отличие между ошибками I и II рода при проверке гипотез?

Поле для ответа:

**21. Прочтите текст и напишите обоснованный ответ.**

Какую проблему решает формула Байеса в вероятностных расчетах?

Поле для ответа:

22. Прочтите текст и напишите обоснованный ответ.

Почему важно учитывать тип распределения при выборе статистического критерия?

Поле для ответа:

**ОПК-1 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач**

**Задания закрытого типа**

*Базовый уровень сложности*

1. Прочтите задание, выберите правильный ответ.

Какой параметр распределения показывает среднее значение случайной величины?

- 1) Дисперсия
- 2) Медиана
- 3) Математическое ожидание
- 4) Мода

Поле для ответа:

2. Прочтите задание, выберите правильный ответ.

Какой метод позволяет оценить параметры распределения, максимизируя вероятность наблюдения имеющихся данных?

- 1) Метод наименьших квадратов
- 2) Метод моментов
- 3) Метод максимального правдоподобия
- 4) Байесовский подход

Поле для ответа:

3. Прочтите задание, выберите правильный ответ.

Какой коэффициент измеряет линейную зависимость между двумя переменными?

- 1) Коэффициент детерминации
- 2) Коэффициент корреляции Пирсона
- 3) Коэффициент вариации
- 4) Коэффициент асимметрии

Поле для ответа:

4. Прочтите задание, выберите правильный ответ.

Какой критерий следует использовать для сравнения средних двух независимых выборок с нормальным распределением?

- 1) Критерий Манна-Уитни
- 2) Критерий Стьюдента
- 3) Критерий хи-квадрат
- 4) Критерий Колмогорова-Смирнова

Поле для ответа:

**5. Прочтите задание, выберите правильные ответы.**

Какие из следующих утверждений верны для нормального распределения?

- 1) Оно симметрично относительно среднего значения
- 2) Дисперсия может быть только положительной
- 3) Все значения в выборке одинаково вероятны
- 4) Оно подходит только для дискретных данных

Поле для ответа:

**6. Прочтите задание, выберите правильные ответы.**

Какие свойства должны иметь хорошие статистические оценки?

- 1) Несмешенность
- 2) Максимальная сложность вычислений
- 3) Состоятельность
- 4) Зависимость от объема выборки

Поле для ответа:

**7. Прочтите задание, выберите правильные ответы.**

Какие методы позволяют сократить размерность данных?

- 1) Метод главных компонент
- 2) Линейная регрессия
- 3) Кластерный анализ
- 4) Факторный анализ

Поле для ответа:

**8. Прочтите задание, выберите правильные ответы.**

Какие из следующих утверждений верны для p-value?

- 1) Это вероятность того, что нулевая гипотеза верна
- 2) Чем меньше p-value, тем сильнее основания отвергнуть нулевую гипотезу
- 3) Оно всегда должно быть больше 0.5
- 4) Рассчитывается на основе выборочных данных

Поле для ответа:

*Повышенный уровень сложности*

**9. Прочтите задание и установите соответствие.**

Соотнесите типы распределений (слева) с их характеристиками (справа).

- А) Нормальное распределение
- Б) Равномерное распределение
- В) Биномиальное распределение
- Г) Распределение Бернулли

- 1) Все значения в диапазоне имеют одинаковую вероятность
- 2) Описывает количество успехов в серии испытаний
- 3) Симметричное "колоколообразное" распределение
- 4) Описывает исход единичного испытания

Поле для ответа:

**10. Прочтайте задание и установите соответствие.**

Соотнесите статистические понятия (слева) с их определениями (справа).

- А) Доверительный интервал  
Б) p-value  
В) Математическое ожидание  
Г) Дисперсия

- 1) Среднее значение случайной величины
- 2) Диапазон значений параметра с заданной вероятностью
- 3) Мера разброса данных
- 4) Вероятность наблюдения данных при верной нулевой гипотезе

Поле для ответа:

**11. Прочтайте задание и установите соответствие.**

Соотнесите методы анализа (слева) с их назначением (справа).

- А) Корреляционный анализ  
Б) Метод главных компонент  
В) Критерий Стьюдента  
Г) Формула Байеса

- 1) Сравнение средних значений
- 2) Оценка взаимосвязи переменных
- 3) Сокращение размерности данных
- 4) Обновление вероятностей при новых данных

Поле для ответа:

**12. Прочтайте задание и установите соответствие.**

Соотнесите свойства оценок (слева) с их определениями (справа).

- А) Несмешенность  
Б) Состоительность  
В) Эффективность  
Г) Устойчивость

- 1) Оценка стремится к истинному значению при увеличении выборки
- 2) Математическое ожидание оценки равно параметру
- 3) Оценка имеет наименьшую дисперсию
- 4) Оценка мало меняется при небольших изменениях данных

Поле для ответа:

**13. Прочтайте задание и установите последовательность.**

Расположите этапы проверки статистической гипотезы в правильном порядке:

- 1) Расчет статистики критерия
- 2) Формулировка нулевой и альтернативной гипотез
- 3) Принятие решения на основе p-value
- 4) Выбор уровня значимости

Поле для ответа:

**14. Прочтайте задание и установите последовательность.**

Расположите этапы корреляционного анализа в правильном порядке:

- 1) Интерпретация коэффициента корреляции
- 2) Расчет коэффициента корреляции
- 3) Проверка значимости корреляции
- 4) Визуализация данных (построение диаграммы рассеяния)

Поле для ответа:

**15. Прочтайте задание и установите последовательность.**

Расположите этапы построения доверительного интервала в правильном порядке:

- 1) Выбор доверительного уровня
- 2) Расчет стандартной ошибки
- 3) Определение точечной оценки
- 4) Вычисление границ интервала

Поле для ответа:

**16. Прочтайте задание и установите последовательность.**

Расположите этапы применения метода главных компонент в правильном порядке:

- 1) Интерпретация главных компонент
- 2) Стандартизация данных
- 3) Вычисление ковариационной матрицы
- 4) Выбор числа главных компонент

Поле для ответа:

**Задания открытого типа**

*Высокий уровень сложности*

**17. Прочтайте текст и напишите обоснованный ответ.**

Как формула Байеса помогает обновлять вероятности гипотез при получении новых данных?

Поле для ответа:

**18. Прочтите текст и напишите обоснованный ответ.**

Почему важно проверять тип распределения данных перед выбором статистического критерия?

Поле для ответа:

**19. Прочтите текст и напишите обоснованный ответ.**

Как метод главных компонент помогает в анализе многомерных данных?

Поле для ответа:

**20. Прочтите текст и напишите обоснованный ответ.**

В чем практическая польза доверительных интервалов по сравнению с точечными оценками?

Поле для ответа:

**21. Прочтите текст и напишите обоснованный ответ.**

Как ошибки I и II рода связаны между собой при проверке статистических гипотез?

Поле для ответа:

**22. Прочтите текст и напишите обоснованный ответ.**

Почему корреляция не означает причинно-следственную связь между переменными?

Поле для ответа:

**ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач**

**Задания закрытого типа**

**Базовый уровень сложности**

**1. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.**

Какой метод статистического анализа чаще всего используется для снижения размерности данных перед применением алгоритмов машинного обучения?

- 1) Дисперсионный анализ
- 2) Метод главных компонент
- 3) Линейная регрессия
- 4) Кластерный анализ

Поле для ответа:

**2. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.**

Какой параметр распределения является ключевым при настройке алгоритмов, основанных на вероятностных моделях?

- 1) Медиана
- 2) Математическое ожидание

- 3) Мода
- 4) Размах

Поле для ответа:

**3. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.**

Какой статистический критерий следует использовать для сравнения средних значений двух групп при разработке А/В-тестов?

- 1) Критерий хи-квадрат
- 2) Критерий Стьюдента
- 3) Критерий Колмогорова-Смирнова
- 4) Критерий Манна-Уитни

Поле для ответа:

**4. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.**

Какой показатель наиболее важен при оценке качества бинарной классификации в машинном обучении?

- 1) Коэффициент корреляции
- 2) p-value
- 3) F1-мера
- 4) Дисперсия

Поле для ответа:

**5. Прочтайте задание, выберите правильные ответы.**

Какие из следующих методов используются для предварительной обработки данных перед применением алгоритмов машинного обучения?

- 1) Метод главных компонент
- 2) Расчет p-value
- 3) Нормализация данных
- 4) Построение доверительных интервалов

Поле для ответа:

**6. Прочтайте задание, выберите правильные ответы.**

Какие свойства статистических оценок наиболее важны при разработке алгоритмов?

- 1) Несмещенность
- 2) Максимальная сложность вычислений
- 3) Состоятельность
- 4) Зависимость от объема выборки

Поле для ответа:

**7. Прочтайте задание, выберите правильные ответы.**

Какие из перечисленных распределений используются при моделировании случайных процессов в алгоритмах?

- 1) Нормальное распределение
- 2) Распределение Бернулли
- 3) Равномерное распределение
- 4) Распределение Пуассона

Поле для ответа:

**8. Прочтайте задание, выберите правильные ответы.**

Какие статистические концепции используются при оценке качества алгоритмов классификации?

- 1) Матрица ошибок
- 2) Доверительные интервалы
- 3) F1-мера
- 4) Метод максимального правдоподобия

Поле для ответа:

*Повышенный уровень сложности*

**9. Прочтайте задание и установите соответствие.**

Соотнесите методы статистического анализа (слева) с их применением в разработке алгоритмов (справа).

- А) Метод главных компонент  
Б) Критерий Стьюдента  
В) Формула Байеса  
Г) Корреляционный анализ

- 1) Оптимизация размерности входных данных
- 2) Сравнение эффективности алгоритмов
- 3) Обновление вероятностей в байесовских сетях
- 4) Выявление взаимосвязей между параметрами

Поле для ответа:

**10. Прочтайте задание и установите соответствие.**

Соотнесите типы распределений (слева) с их использованием в алгоритмах (справа).

- А) Нормальное распределение  
Б) Биномиальное распределение  
В) Равномерное распределение  
Г) Распределение Бернулли

- 1) Генерация случайных чисел
- 2) Моделирование бинарных исходов
- 3) Анализ ошибок измерений
- 4) Моделирование количества успехов в испытаниях

Поле для ответа:

**11. Прочтите задание и установите соответствие.**

Соотнесите статистические концепции (слева) с их ролью в разработке ПО (справа).

А) p-value

Б) Доверительный интервал

В) Математическое ожидание

Г) Дисперсия

1) Оценка точности алгоритмических предсказаний

2) Проверка значимости улучшений

3) Анализ стабильности работы алгоритма

4) Расчет среднего времени выполнения

Поле для ответа:

**12. Прочтите задание и установите соответствие.**

Соотнесите этапы анализа данных (слева) с их назначением в разработке алгоритмов (справа).

А) Визуализация данных

Б) Проверка гипотез

В) Оценка параметров

Г) Кластеризация

1) Выявление скрытых закономерностей

2) Понимание структуры данных

3) Настройка параметров модели

4) Подтверждение эффективности решения

Поле для ответа:

**13. Прочтите задание и установите последовательность.**

Расположите этапы разработки байесовского классификатора в правильном порядке:

1) Расчет апостериорных вероятностей

2) Сбор и подготовка данных

3) Определение априорных вероятностей

4) Тестирование модели

Поле для ответа:

**14. Прочтите задание и установите последовательность.**

Расположите этапы обработки данных перед применением метода главных компонент:

1) Стандартизация данных

2) Визуализация результатов

3) Вычисление ковариационной матрицы

4) Выбор числа компонент

Поле для ответа:

**15. Прочтайте задание и установите последовательность.**

Расположите этапы проверки статистической гипотезы при тестировании алгоритма:

- 1) Формулировка нулевой гипотезы
- 2) Выбор уровня значимости
- 3) Расчет тестовой статистики
- 4) Принятие решения

Поле для ответа:

**16. Прочтайте задание и установите последовательность.**

Расположите этапы разработки системы рекомендаций на основе корреляционного анализа:

- 1) Расчет матрицы корреляций
- 2) Сбор данных о предпочтениях пользователей
- 3) Генерация рекомендаций
- 4) Визуализация взаимосвязей

Поле для ответа:

**Задания открытого типа**

*Высокий уровень сложности*

**17. Прочтайте текст и напишите обоснованный ответ.**

Как формула Байеса может быть использована для улучшения алгоритмов классификации?

Поле для ответа:

**18. Прочтайте текст и напишите обоснованный ответ.**

Почему важно учитывать тип распределения данных при разработке алгоритмов машинного обучения?

Поле для ответа:

**19. Прочтайте текст и напишите обоснованный ответ.**

Как метод главных компонент помогает оптимизировать работу нейронных сетей?

Поле для ответа:

**20. Прочтайте текст и напишите обоснованный ответ.**

Каким образом доверительные интервалы могут быть полезны при тестировании алгоритмов?

Поле для ответа:

21. Прочтите текст и напишите обоснованный ответ.

Почему корреляционный анализ важен при разработке систем рекомендаций?

Поле для ответа:

22. Прочтите текст и напишите обоснованный ответ.

Как проверка статистических гипотез помогает в оценке эффективности алгоритмов?

Поле для ответа:

**ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями**

**Задания закрытого типа**

*Базовый уровень сложности*

1. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.

Какой статистический показатель лучше всего использовать для краткого описания центральной тенденции данных в аналитическом отчете?

- 1) Дисперсия
- 2) Математическое ожидание
- 3) Размах
- 4) Мода

Поле для ответа:

2. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.

Какой метод визуализации наиболее подходит для представления корреляции между двумя переменными в аналитическом обзоре?

- 1) Столбчатая диаграмма
- 2) Круговая диаграмма
- 3) Диаграмма рассеяния
- 4) Гистограмма

Поле для ответа:

3. Прочтайте задание, выберите правильный ответ.

Какой статистический критерий следует выбрать для сравнения средних значений трех и более групп при подготовке аналитического отчета?

- 1) Критерий Стьюдента
- 2) Критерий Манна-Уитни
- 3) Дисперсионный анализ (ANOVA)
- 4) Критерий хи-квадрат

Поле для ответа:

**4. Прочтите задание, выберите правильный ответ.**

Какой показатель наиболее информативен для оценки точности статистических оценок в аналитических выводах?

- 1) Мода
- 2) Доверительный интервал
- 3) Медиана
- 4) Коэффициент вариации

Поле для ответа:

**5. Прочтите задание, выберите правильные ответы.**

Какие из следующих методов подходят для визуализации данных в аналитических отчетах?

- 1) Диаграмма рассеяния
- 2) Формула Байеса
- 3) Гистограмма
- 4) Критерий Стьюдента

Поле для ответа:

**6. Прочтите задание, выберите правильные ответы.**

Какие характеристики важны при выборе статистических оценок для аналитического обзора?

- 1) Несмешенность
- 2) Максимальная сложность вычислений
- 3) Состоятельность
- 4) Зависимость от объема выборки

Поле для ответа:

**7. Прочтите задание, выберите правильные ответы.**

Какие из перечисленных элементов обязательно должны присутствовать в аналитическом отчете?

- 1) Графическая визуализация данных
- 2) Описание методов анализа
- 3) Личное мнение автора без обоснования
- 4) Статистически значимые выводы

Поле для ответа:

**8. Прочтите задание, выберите правильные ответы.**

Какие статистические показатели следует использовать для краткого описания данных в отчете?

- 1) Математическое ожидание
- 2) p-value
- 3) Медиана
- 4) Условная вероятность

Поле для ответа:

*Повышенный уровень сложности*

**9. Прочитайте задание и установите соответствие.**

Соотнесите элементы аналитического отчета (слева) с их назначением (справа).

- А) Резюме
- Б) Методология
- В) Визуализации
- Г) Выводы

- 1) Описание использованных статистических методов
- 2) Краткое изложение ключевых результатов
- 3) Графическое представление данных
- 4) Обоснованные рекомендации

Поле для ответа:

**10. Прочитайте задание и установите соответствие.**

Соотнесите статистические показатели (слева) с их использованием в анализе (справа).

- А) Математическое ожидание
- Б) Дисперсия
- В) p-value
- Г) Доверительный интервал

- 1) Оценка разброса данных
- 2) Проверка статистической значимости
- 3) Определение центральной тенденции
- 4) Оценка точности измерений

Поле для ответа:

**11. Прочитайте задание и установите соответствие.**

Соотнесите типы визуализации (слева) с типами данных (справа).

- А) Гистограмма
- Б) Диаграмма рассеяния
- В) Круговая диаграмма
- Г) Ящик с усами

- 1) Распределение непрерывной переменной
- 2) Сравнение долей категорий
- 3) Зависимость между двумя переменными
- 4) Описательная статистика распределения

Поле для ответа:

**12. Прочитайте задание и установите соответствие.**

Соотнесите этапы анализа данных (слева) с их содержанием (справа).

- А) Подготовка данных
  - Б) Исследовательский анализ
  - В) Статистическое тестирование
  - Г) Интерпретация
- 
- 1) Проверка гипотез
  - 2) Очистка и преобразование данных
  - 3) Формулировка выводов
  - 4) Первичное изучение данных

Поле для ответа:

**13. Прочтайте задание и установите последовательность.**

Расположите этапы подготовки аналитического отчета в правильном порядке:

- 1) Сбор и очистка данных
- 2) Проведение статистического анализа
- 3) Визуализация результатов
- 4) Формулировка выводов и рекомендаций

Поле для ответа:

**14. Прочтайте задание и установите последовательность.**

Расположите этапы проверки статистической гипотезы в правильном порядке:

- 1) Формулировка нулевой и альтернативной гипотез
- 2) Выбор уровня значимости
- 3) Расчет тестовой статистики
- 4) Интерпретация результатов и выводы

Поле для ответа:

**15. Прочтайте задание и установите последовательность.**

Расположите этапы корреляционного анализа в правильном порядке:

- 1) Визуализация данных (построение диаграммы рассеяния)
- 2) Расчет коэффициента корреляции
- 3) Проверка статистической значимости
- 4) Интерпретация результатов

Поле для ответа:

**16. Прочтайте задание и установите последовательность.**

Расположите этапы применения метода главных компонент в аналитическом исследовании:

- 1) Стандартизация данных

- 2) Вычисление ковариационной матрицы
- 3) Выбор числа значимых компонент
- 4) Интерпретация результатов

Поле для ответа:

**Задания открытого типа**

*Высокий уровень сложности*

**17. Прочтите текст и напишите обоснованный ответ.**

Как формула Байеса помогает в анализе и интерпретации профессиональных данных?

Поле для ответа:

**18. Прочтите текст и напишите обоснованный ответ.**

Почему важно правильно выбирать тип визуализации при представлении аналитических данных?

Поле для ответа:

**19. Прочтите текст и напишите обоснованный ответ.**

Как метод главных компонент может помочь в подготовке аналитического обзора?

Поле для ответа:

**20. Прочтите текст и напишите обоснованный ответ.**

Почему при анализе данных важно учитывать как p-value, так и размер эффекта?

Поле для ответа:

**21. Прочтите текст и напишите обоснованный ответ.**

Как корреляционный анализ помогает в подготовке аналитических рекомендаций?

Поле для ответа:

**22. Прочтите текст и напишите обоснованный ответ.**

Почему в аналитическом отчете важно указывать доверительные интервалы?

Поле для ответа:

**5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций**

Таблица 4

**Средства оценки индикаторов достижения компетенций**

Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соот. с Таблицей 1)	Средства оценки (в соот. с Таблицами 5, 7)
УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4. ИД.УК-1.5.	домашнее задание, тест
ОПК-1	ИД.ОПК-1.1.	домашнее задание, тест

Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Средства оценки (в соотв. с Таблицами 5, 7)
	ИД.ОПК-1.2.	
ОПК-2	ИД.ОПК-2.1. ИД.ОПК-2.2. ИД.ОПК-2.3. ИД.ОПК-2.4.	домашнее задание, тест
ОПК-3	ИД.ОПК-3.1. ИД.ОПК-3.2. ИД.ОПК-3.3. ИД.ОПК-3.4.	домашнее задание, тест

Таблица 5  
**Описание средств оценки индикаторов достижения компетенций**

Средства оценки (в соотв. С Таблицами 5, 7)	Рекомендованный план выполнения работы
Домашнее задание	<p>Магистрант в ходе подготовки и выполнения домашнего задания показывает наличие практической базы знаний в рамках дисциплины, необходимой для выполнения следующих действий в области профессиональной деятельности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализировать проблемную ситуацию, определять пробелы в информации, оценивать надёжность источников информации, разрабатывать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов, строить сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения</li> <li>2. Делать обоснованный выбор методов разработки алгоритмов и программных средств для решения профессиональных задач, в том числе с использованием современных информационных технологий</li> <li>3. Разрабатывать и осуществлять отладку работоспособности оригинальных алгоритмов и программных средств для решения профессиональных задач, используя современные интеллектуальные технологии, интегрировать разработанные программные модули и компоненты и верифицировать выпуски программного продукта, разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение для решения профессиональных задач</li> <li>4. Анализировать, структурировать, интерпретировать профессиональные данные с использованием современных методов прикладного анализа данных, формулировать выводы и теоретические подходы для решения профессиональных задач, разрабатывать рекомендации по решению выявленных значимых проблем, представляя результаты анализа в виде аналитических обзоров</li> </ol>
Тест	<p>Магистрант в ходе подготовки и выполнения теста показывает наличие практической базы знаний в рамках дисциплины, необходимой для выполнения следующих действий в области профессиональной деятельности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализировать проблемную ситуацию, определять пробелы в информации, оценивать надёжность источников информации, разрабатывать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов, строить сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения</li> <li>2. Делать обоснованный выбор методов разработки алгоритмов и программных средств для решения профессиональных задач, в том числе с использованием современных информационных технологий</li> <li>3. Разрабатывать и осуществлять отладку работоспособности оригинальных алгоритмов и программных средств для решения профессиональных задач, используя современные интеллектуальные технологии, интегрировать разработанные программные модули и компоненты и верифицировать выпуски программного продукта, разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение для решения профессиональных задач</li> <li>4. Анализировать, структурировать, интерпретировать профессиональные данные с использованием современных методов прикладного анализа данных, формулировать выводы и теоретические подходы для решения профессиональных задач</li> </ol>

<b>Средства оценки (в соот. С Таблицами 5, 7)</b>	<b>Рекомендованный план выполнения работы</b>
	задач, разрабатывать рекомендации по решению выявленных значимых проблем, представляя результаты анализа в виде аналитических обзоров