
УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета
АНО ВО «Центральный университет»
«25» мая 2026 г.
Протокол № 2

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Основы статистики»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) подготовки: Прикладное машинное обучение

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Срок освоения программы: 2 года

Год набора: 2026

**Москва
2026**

Содержание

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)	3
2. Перечень планируемых результатов обучения.....	5
3. Тематический план.....	7
4. Содержание дисциплины (модуля).....	7
5. Учебно-методическое обеспечение	8
6. Материально-техническое обеспечение	8
7. Методические и оценочные материалы	10

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы статистики» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки, профиль Прикладное машинное обучение, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 810 от 23.08.2017 года.

Изучение дисциплины (модуля) «Основы статистики» является важным для формирования навыков анализа и интерпретации данных, что позволяет принимать обоснованные решения на основе количественной информации. Статистика предоставляет инструменты для выявления закономерностей, оценки рисков и проверки гипотез, что критически важно в различных профессиональных областях.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки, профиль Прикладное машинное обучение и входит в обязательную часть Блока 1 как дисциплина по выбору.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у студентов теоретические знания и практические навыки в области математической статистики, необходимые для корректного анализа данных, построения оценок, проверки гипотез и проведения A/B тестов в условиях реальных задач.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- освоить ключевые понятия теории вероятностей и математической статистики: распределения, оценки, доверительные интервалы, гипотезы;
- научиться применять методы точечного и интервального оценивания, включая метод моментов и максимального правдоподобия;
- освоить техники проверки статистических гипотез и интерпретации их результатов;
- разработать навыки проектирования и анализа A/B тестов с учётом мощности, размера выборки и корректности выводов;
- приобрести опыт работы с корреляцией, ковариацией и линейной регрессией, а также применения метода бутстрапа и базовых понятий теории информации.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- определения, параметры и характеристики основных распределений;
- точечные оценки и их свойства;
- метод моментов и метод максимального правдоподобия;
- основные предельные теоремы математической статистики;
- методика построения и виды доверительных интервалов;
- методика бутстрапа для различных задач;
- понятия и алгоритмы, связанные с тестированием гипотез;
- понятие ковариации и различные виды корреляции, а также значимость корреляций;

- основные понятия линейной регрессии;
- этапы и различные техники A/B тестирования;
- базовые понятия теории информации.

уметь:

- визуализировать плотность и рассчитывать характеристики различных распределений;
- рассчитывать и интерпретировать точечные оценки на выборке;
- строить доверительные интервалы;
- тестировать гипотезы с помощью параметрических и непараметрических критериев;
- оцифровывать зависимость между случайными величинами и определять значимость зависимости;
- проектировать, запускать и анализировать A/B тесты;
- применять расчёт энтропии в статистических задачах.

владеть:

- навыком строить распределения и рассчитывать их характеристики в python;
- способами рассчитывать и интерпретировать точечные и интервальные оценки;
- опытом делать выводы с помощью тестирования гипотез;
- практикой использовать бутстрап для построения оценок и тестирования гипотез;
- опытом делать выводы о корреляции и каузации случайных величин;
- практикой запускать, мониторить и оцифровывать результаты проведения A/B тестов.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1.	Способен определять общие формы и закономерности области прикладного машинного обучения	ПК-1.1.	Знает основные теоретические концепции и принципы, относящиеся к области прикладного машинного обучения, а также ключевые закономерности и модели, которые помогают в анализе и интерпретации данных
		ПК-1.2.	Умеет проводить систематический анализ области разработки, выявлять и формулировать общие закономерности и тенденции, а также применять методы исследования для получения новых знаний и понимания
		ПК-1.3.	Имеет практический опыт работы в области прикладного машинного обучения, включая участие в научных проектах, исследованиях или практических заданиях, где были выявлены и описаны общие формы и закономерности
ПК-2.	Способен математически корректно ставить естественнонаучные и прикладные задачи	ПК-2.1.	Знает основные методы и подходы к математическому моделированию, а также теоретические основы естественных и прикладных наук, необходимые для корректной формулировки задач
		ПК-2.2.	Умеет анализировать практические ситуации и формулировать на их основе математические модели, включая выбор адекватных методов решения и формулировку условий задачи

		ПК-2.3.	Имеет практический опыт в разработке и решении математических задач в рамках проектов или научных исследований, где были успешно поставлены и решены естественнонаучные и прикладные задачи
ПК-3.	Способен решать задачи профессиональной деятельности, формулировать результат, увидеть следствия полученного результата	ПК-3.1.	Знает основные принципы и методы решения задач профессиональной деятельности, а также способы формулирования и представления результатов, включая анализ последствий и их значимость в контексте проекта
		ПК-3.2.	Умеет применять математические и компьютерные методы для решения конкретных задач, формулировать четкие и обоснованные результаты, а также анализировать их последствия для дальнейших действий и решений
		ПК-3.3.	Имеет практический опыт в решении профессиональных задач, включая участие в проектах, где были получены результаты и проанализированы их следствия, что способствовало принятию обоснованных решений

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контроль	Самостояте льная работа	
		Лекции	Семинары (практичес кие занятия)			
1	Распределения и оценки	8	15		25	Домашние задания
2	Гипотезы и А/В тесты	8	15	2	25	Домашние задания, Контрольная работа
3	Зависимость случайных величин	8	15		25	Домашние задания
4	Теория информации	6	13		21	Домашние задания
	Экзамен			4		
Итого:		30	58	6	96	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		190				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		5				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Распределения и оценки	Дискретные и непрерывные распределения Свойства точечных оценок - 1 Свойства точечных оценок - 2 Методы построения оценок Доверительные интервалы и численные методы
2	Гипотезы и А/В тесты	Введение в гипотезы и продуктовые эксперименты р-значение, минимальный детектируемый эффект и мощность Критерий Стьюдента и тесты на дисперсию Множественное тестирование и продуктовые тесты Непараметрические критерии
3	Зависимость случайных величин	Зависимость случайных величин Корреляция Линейная регрессия - 1 Линейная регрессия - 2
4	Теория информации	Основы теории информации

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565694>.

2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559584>.

Дополнительная литература:

1. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 395 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21643-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/581860>.

2. Статистика : учебник для вузов / под редакцией В. С. Мхитаряна. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 503 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18687-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568978>.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной

мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		

Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Основы статистики» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, домашние задания, контрольная работа, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Семинар – это форма учебной деятельности, проводимая в учебном заведении под руководством преподавателя, где студенты активно участвуют в обсуждениях, практических заданиях и других формах взаимодействия.

Для успешной подготовки к семинару рекомендуется заранее ознакомиться с темой занятия и основными материалами, чтобы иметь возможность активно участвовать в обсуждении. Также полезно подготовить вопросы и идеи для обсуждения, что поможет глубже понять материал и продемонстрировать заинтересованность.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Контрольная работа – письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время.

Цель контрольной работы – получить специальные знания по одной или нескольким темам дисциплины (модуля) и продемонстрировать навыки их практического применения.

Бонусные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по дисциплине (модулю) и стимулирует углубленное изучение материала.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Основы статистики»

Оценивание уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине (модулю) осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *экзамена*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом, если иное не указано в силлабусе дисциплины:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину (модуль). Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	
8	Отлично	
7	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Хорошо	
5	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	
3	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	
1	Не сдан	

Дисциплина (модуль) «Основы статистики» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	60%	14	Набор задач по темам недели
Контрольная работа	20%	1	Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время
Экзамен	20%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по дисциплине (модулю)

В рамках изучения дисциплины (модуля) возможно получение бонусных баллов.

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Основы статистики»: $0,6 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,2 \times \text{контрольная работа} + 0,2 \times \text{экзамен}$.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные домашние задания

Домашнее задание 1. Работа с распределениями и точечными оценками

Задание:

1. Для заданной выборки (например, объём продаж за 30 дней) рассчитайте точечные оценки: выборочное среднее, дисперсию, медиану, моду.
2. Постройте гистограмму и эмпирическую функцию плотности (с помощью **seaborn** или **matplotlib**).
3. Определите, какое теоретическое распределение (нормальное, экспоненциальное, Пуассона) лучше всего описывает данные. Обоснуйте выбор.
4. Сравните выборочные оценки с теоретическими параметрами распределения.
5. Оцените смещённость и состоятельность выборочного среднего на основе моделирования (сгенерируйте выборки разного объёма).

Требования:

- Код на Python (Jupyter Notebook или .py)
- Пояснения к каждому шагу
- Визуализации
- Выводы по результатам

Домашнее задание 2. Построение доверительных интервалов и применение бутстрапа

Задание:

1. На основе выборки (например, время загрузки страницы) постройте 95% доверительный интервал для среднего с использованием:
 - Аналитического метода (при условии нормальности)
 - Метода бутстрапа (с 1000 повторений)
2. Сравните результаты.
3. Проверьте, выполняется ли центральная предельная теорема при малом и большом объёме выборки (смоделируйте).

4. Оцените, как меняется ширина доверительного интервала при увеличении объёма выборки.

Требования:

- Реализация бутстрапа на Python
- Визуализация распределения средних
- Интерпретация результатов
- Отчёт с выводами

Домашнее задание 3. А/В тестирование и проверка гипотез

Задание:

1. Даны две выборки: время пребывания пользователей на старой и новой версии сайта.
2. Сформулируйте нулевую и альтернативную гипотезы.
3. Проверьте гипотезу о равенстве средних с помощью t-критерия Стьюдента.
4. Проверьте нормальность распределения (с помощью критерия Шапиро-Уилка) и равенство дисперсий (критерий Левене).
5. Если условия t-критерия не выполняются — примените непараметрический критерий (Манна-Уитни).
6. Рассчитайте p-значение, минимальный детектируемый эффект и мощность теста.
7. Сделайте вывод: есть ли статистически значимое различие?

Требования:

- Код с проверкой всех условий
- Интерпретация p-значения и мощности
- Отчёт с пошаговым обоснованием выбора критерия
- Рекомендация по внедрению новой версии

Примерные задания для контрольной работы

Задание 1

Дана выборка: [12][15][14][10][13][16][11][14].

Рассчитайте выборочное среднее и исправленную выборочную дисперсию.

Постройте 90% доверительный интервал для среднего, если известно, что данные распределены нормально.

Задание 2

Сформулируйте нулевую и альтернативную гипотезы для проверки, увеличивает ли новый баннер конверсию.

Объясните, что такое p-значение и как его интерпретировать.

Что произойдёт с вероятностью ошибки I рода при множественном тестировании? Как её можно контролировать?

Задание 3

Даны два признака: возраст и время просмотра видео.

Рассчитайте коэффициент Пирсона и Спирмена.

Объясните разницу между ними.

Можно ли утверждать, что между признаками есть причинно-следственная связь, если корреляция высокая?

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1.	Дана выборка [1, 6, 2, 7, 10, 1, 1, 7, 12, 13, 8, 0] Расположите в порядке возрастания следующие показатели выборки. Укажите цифры через тире без пробелов. 1 - Среднее арифметическое 2 - Медиана 3 - Первый квартиль 4 - Шестой дециль	3-1-2-4	ПК-1
2.	Какое из следующих свойств статистической оценки подразумевает, что математическое ожидание статистической оценки равно оцениваемому параметру? 1 - Эффективность 2 - Состоятельность 3 - Несмещённость	3	ПК-1
3.	В колоде 52 карты (по 13 карт каждой масти). Какова вероятность вытащить или пику, или туза? Ответ дайте в процентах, округлённых до целого, т.е., например, 0,6789 запишите как 68	31 / 31.0 / 31,0 / 31% / 31.0% / 31,0% / 0.31 / 0,31	ПК-1
4.	Группа студентов разбилась на 3 команды по 15 человек. Сколько всего комбинаций из трёх капитанов (по 1 на каждую команду) можно выбрать?	3375 / 3375.0 / 3375,0	ПК-2
5.	В столовой подают девять различных блюд. Сколько у вас есть вариантов различных обедов из трёх блюд (без повторов блюд)? Два обеда с одинаковым набором блюд, идущих в разном порядке, считаются разными вариантами.	504 / 504.0 / 504,0	ПК-3
6.	Агрегатор такси представлен тремя тарифами. В каждом есть своё значение конверсии из заказа в завершённую поездку: Эконом (72%), Комфорт (60%), Люкс (48%). Количество заказов в Экономе составляет 1500, в Комфорт - 950, а в Люксе - 560. Чему равна средняя конверсия из заказа в завершённую поездку по всему агрегатору такси?	64 / 64% / 64.0 / 64,0 / 64.0% / 64,0%	ПК-1
7.	Пусть случайная величина X распределена как распределение Бернулли с параметром 0.6. Чему равна дисперсия случайной величины X?	0.24 / 0,24	ПК-2
8.	При каком значении параметра p дисперсия распределения Бернулли принимает наибольшее значение?	0.5 / 0,5	ПК-3
9.	Выберите все верные утверждения. 1. Распределение Пуассона - это непрерывное распределение 2. Экспоненциальное распределение - это непрерывное распределение 3. Распределение Пуассона - это дискретное распределение 4. Экспоненциальное распределение - это дискретное распределение	2,3 / 3,2	ПК-3

10.	Выберите верное утверждение: 1 - Поправка Бонферони при расчёте статистического теста применяется, если необходимо провести несколько попарных несовместных сравнений 2 - Поправка Бонферони при расчёте статистического теста применяется, если необходимо сравнить группы с маленьким количеством наблюдений 3 - Поправка Бонферони при расчёте статистического теста применяется, если сравниваемые выборки являются зависимыми друг от друга	1	ПК-3
11.	Чему равен коэффициент линейной корреляции Пирсона между рядами X и Y? X = (1,2,6,15) Y = (-2,-4,-12,-30)	-1 / -1.0 / -1,0	ПК-3
12.	Значения p_value теста на значимость каждого из коэффициентов линейной регрессии представлены в следующем списке: [0.0032, 0.154, 0.078, 0.0001, 0.97]. На 5-процентном уровне значимости сколько факторов останется в линейной регрессии после удаления незначимых факторов?	2 / два	ПК-3
13.	Вы последовательно подбрасывали монетку 500 раз и получили 300 орлов (единиц) и 200 решек (нулей). Чему равна медиана результирующей бинарной выборки?	1 / 1.0 / 1,0	ПК-1
14.	X и Y - независимые случайные величины с дисперсиями, равными 200 и 700 соответственно. Чему равно стандартное отклонение суммы случайных величин X и Y?	30 / 30.0 / 30,0	ПК-2
15.	Чему равна дисперсия биномиального распределения с параметрами $p = 0.3$ и $n = 500$?	105 / 105.0 / 105,0	ПК-3
16.	Есть пять банков, каждый из которых совершит дефолт с вероятностью 5%. Какова вероятность, что хотя бы 4 из 5 банков останутся и не совершат дефолт? Ответ округлите до процентов с нулём знаков после запятой (например, ответ 0.6478 необходимо записать как 65).	98 / 98% / 98.0 / 98,0 / 98.0% / 98,0%	ПК-1
17.	Чему равна ширина доверительного интервала для математического ожидания для выборки, в которой дисперсия составляет 144, а количество наблюдений составляет 100? В качестве квантильного значения распределения z можно взять 1.96. Ответ округлите до одного знака после запятой.	4,7 / 4.7	ПК-2
18.	Постройте доверительный интервал для пропорции: расчётное значение конверсии равно 0.56, получено данное значение было на 625 наблюдениях. Чему равна ширина доверительного интервала? В качестве квантильного значения распределения z можно взять 1.96. Ответ округлите до двух знаков после запятой.	0,08 / 0.08	ПК-3
19.	Клиенты были разделены на две группы. В первой группе конверсия в покупку составила 13%, а во второй - 14%. В первой группе было 150 клиентов, а во второй - 160 клиентов.	-0,26 / -0.26	ПК-1

	Необходимо проверить статистическую гипотезу о равенстве конверсий в двух группах. Нулевая гипотеза (H_0) заключается в том, что конверсии равны. Альтернативная гипотеза (H_1) заключается в том, что конверсии не равны. Рассчитайте z-значение соответствующего теста и округлите ответ до двух знаков после запятой.		
20.	Есть выборки X и Y. Стандартное отклонение X составляет 15, а стандартное отклонение Y составляет 21. Ковариация двух рядов составляет 200. Чему равна дисперсия суммы X и Y?	1066 / 1066.0 / 1066,0	ПК-2
21.	Даны две выборки: X и Y. Выборочная дисперсия X равна 16, а выборочная дисперсия Y равна 25. Выборочная ковариация равна 17. Чему равен выборочный коэффициент корреляции X и Y? Ответ округлите до двух знаков после запятой.	0.85 / 0,85	ПК-1
22.	В модели линейной регрессии RSS составляет 20% от TSS. Чему равен коэффициент детерминации модели? Ответ дайте в целых процентах.	80 / 80.0 / 80,0 / 80% / 80.0% / 80,0% / 0.8 / 0,8	ПК-2