

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков  
Должность: директор  
Дата подписания: 20.05.2026 17:55:28  
Уникальный программный ключ:  
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9fd2

Приложение 4  
к образовательной программе

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ДЭ.04.01 «Data science в урбанистике»

(индекс, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

38.04.04 Государственное и муниципальное управление

(код, наименование направления подготовки)

Урбанистика и городское управление

(наименование образовательной программы)

заочная форма обучения

(форма обучения)

Год набора – 2026

Санкт-Петербург

**Автор(ы)-составитель(и) РПД:**

Денисов Максим Васильевич, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры государственного и муниципального управления

**Руководитель образовательной программы:**

Кандидат экономических наук, доцент кафедры государственного и муниципального управления Котов Анатолий Иванович.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДЭ.04.01 «Data science в урбанистике» одобрена на заседании кафедры государственного и муниципального управления факультета государственного и муниципального управления Северо-Западного института управления.

Протокол № 3 от «26» марта 2026 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	4
3. Содержание и структура дисциплины (модуля) .....	7
4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания.....	10
5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам.....	13
6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине.....	27
7. Методические материалы по освоению дисциплины (модуля) .....	41
8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет .....	45
9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы .....	46

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДЭ.04.01 «Data science в урбанистике» обеспечивает формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций:

ОТФ/ТФ и реквизиты ПС (при наличии)	Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенций	Образовательный результат
08.041 Специалист в сфере управления проектами государственно-частного партнерства, утв. приказом Минтруда России от 20.07.2020 № 431н  В/05.7 Обеспечение процесса отбора частного партнера для реализации проекта государственно-частного партнерства	ПКс-1	Способен систематизировать и обобщать информацию, готовить предложения по совершенствованию системы государственного и муниципального управления	ПКс-1.1	Способен систематизировать и обобщать информацию по совершенствованию системы государственного и муниципального управления	<b>ПКс-1.1. З-3.</b> Знает методы подготовки и проведения конкурсных процедур  <b>ПКс-1.1. У-2.</b> Умеет работать с конкурсной документацией и составлять проект концессионного соглашения и (или) соглашения о государственно-частном партнерстве и (или) соглашения о муниципально-частном партнерстве
			ПКс-1.2	Способен готовить предложения по совершенствованию системы государственного и муниципального управления	<b>ПКс-1.2. З-5.</b> Знает требования законодательства Российской Федерации и нормативных правовых актов, регулирующих деятельность в сфере государственно-частного партнерства  <b>ПКс-1.2. У-5.</b> Умеет вести деловые переговоры по различным сделкам с целью согласования взаимных интересов участников проекта

С/01.7 Организация инициирования и планирования проекта государственно- частного партнерства	ПКс-2	Способен выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в системе государственног о и муниципального управления	ПКс-2.1	Способен выдвигать инновационн ые идеи в городском управлении	государственно- частного партнерства  <b>ПКс-2.1. 3-3.</b> <b>Знает</b> теорию управления рисками при реализации проекта государственно- частного партнерства  <b>ПКс-2.1. У-7.</b> <b>Умеет</b> оценивать риски по проекту государственно- частного партнерства
			ПКс-2.2	Способен реализовыват ь инновационн ые идеи и нестандартны е подходы к их реализации в системе государственн ого и муниципальн ого управления	

## 2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Общий объем дисциплины:

6,00 з.е., 216 ак.час

Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий: 24 ак. час на контактную работу с преподавателем, из них 6 ак.час на лекции и 16 ак.час на практические занятия. 179 ак. час на самостоятельную работу обучающихся.

Дисциплина Б1.В.ДЭ.04.01 «Data science в урбанистике» относится к блоку факультативных дисциплин учебного плана по направлению подготовки магистров 38.04.04 «Государственное и муниципальное управление», направленность (профиль) "Урбанистика и городское управление" и изучается студентами во 2-й сессии 2-го года обучения и в 1-й сессии 3-го года обучения.

Дисциплина реализуется после:

- Б1.О.01 Экономика общественного сектора
- Б1.О.02 Теория и механизмы современного государственного управления
- Б1.О.03 Информационно-аналитические технологии государственного и муниципального управления
- Б1.О.04 Правовое обеспечение государственного и муниципального

управления

Б1.О.05 Муниципальное управление и местное самоуправление

Б1.О.06 Управление в социальной сфере

Б1.О.08 Деловые коммуникации в профессиональной сфере

Б1.В.02 Городские исследования

Формой промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом является **экзамен**.

### 3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

#### 3.1. Структура дисциплины (модуля)

*Заочная форма обучения*

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов	ВСЕГО	Объем дисциплины, ак.час										Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации		
			Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий							Самостоятельная работа					
			Период теоретического обучения				Период промежуточной аттестации (сессия)								
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		ИК	КСР	КЭ	Каттэ к	Конт роль	СРкр		СРэк	СР
Л	ВЛ	ЛР	ПЗ												
Тема 1.	Роль Data science в урбанистике	40	1			2								37	Доклад, Тестирование, Контрольное задание
Тема 2.	Представление и первичная обработка результатов исследования	42	1			4								37	Доклад, Тестирование, Контрольное задание Опрос
Тема 3.	Проблема статистического вывода	38	1			2								35	Доклад, Тестирование, Контрольное задание
Тема 4.	Критерии сравнения выборок	42	1			4								37	Доклад, Тестирование, Контрольное задание
Тема 5.	Корреляционный	43	2			4								37	Доклад,

	анализ														Тестирование, Контрольное задание
<b>Итого</b>		<b>216</b>	<b>6</b>			<b>16</b>			<b>2</b>		<b>9</b>			<b>183</b>	Экзамен

*Используемые сокращения:*

Л – лекции - занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации обучающимся педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях,).

ВЛ – видео лекции.

ЛР – лабораторные работы.

ПЗ – практические занятия (за исключением лабораторных работ).

ИК – индивидуальные консультации.

КСР – контроль самостоятельной работы

КЭ – консультации перед экзаменом

Каттэк – контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий

СРкр – самостоятельная работа на подготовку курсовой работы/ курсового проекта.

СРэк – самостоятельная работа на подготовку к экзамену.

СР – самостоятельная работа в семестре на подготовку к учебным занятиям.

## 3.2. Содержание дисциплины

### **Тема 1. Роль Data science в урбанистике. ПКс-1.**

Возможность и необходимость применения математических методов в урбанистике. Основные направления использования математики в урбанистике (обеспечение объективности получаемых знаний, измерение и обобщение результатов измерений, статистическая проверка гипотез). Генеральная совокупность и выборка. Способы отбора репрезентативной выборки (рандомизированный и стратифицированный отбор). Объем выборки и статистическая достоверность. Зависимые и независимые выборки.

### **Тема 2. Представление и первичная обработка результатов исследования. ПКс-1.**

Общее понятие о процедуре измерения в урбанистике. Измерительные шкалы (номинативная, ранговая, интервальная, отношений), Представление и первичная обработка результатов исследования. Таблицы и графики распределения частот. Таблицы сопряженности номинативных признаков. Первичные описательные статистики (меры центральной тенденции, квантили распределения, меры изменчивости). Нормальный закон распределения и его применение.

### **Тема 3. Проблема статистического вывода. ПКс-1, ПКс-2.**

Проблема статистического вывода. Научные и статистические гипотезы. Математическая модель проверки статистической гипотезы. Уровень статистической значимости; статистическое решение и вероятность ошибки. Содержательная интерпретация статистического решения

### **Тема 4. Критерии сравнения выборок. ПКс-2.**

Математическая модель сравнения дисперсий. Критерий t-Стьюдента для одной выборки. Критерий t-Стьюдента для независимых выборок. Критерий t-Стьюдента для зависимых выборок. Критерий Манна-Уитни

### **Тема 5. Корреляционный анализ. ПКс-2.**

Общее понятие о корреляционном анализе и коэффициенте корреляции. Корреляция метрических переменных. Частная корреляция. Корреляция ранговых переменных.

#### **4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания**

4.1. Оценочные материалы по дисциплине Б1.В.ДЭ.04.01 «Data science в урбанистике» входят в состав оценочных материалов по образовательной программе. Совокупность оценочных материалов по всем дисциплинам (модулям) образовательной программы составляют фонд оценочных средств (далее – ФОС). ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с целью оценивания достижения обучающимися планируемых результатов обучения.

4.2. ФОС разработан как комплекс проверочных заданий различного типа и уровня сложности, включает критерии и шкалы оценивания, а также «ключи» правильных ответов. ФОС формируется как отдельный документ и хранится в электронном виде, доступ к ФОС предоставлен ограниченному кругу лиц.

4.3. Для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации в рабочих программах дисциплин размещены типовые проверочные задания, которые можно условно разделить на задания закрытого, комбинированного и открытого типов.

Задания закрытого типа — это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных.

Задания комбинированного типа – это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных и обосновать свой выбор.

Задания открытого типа — это задания, в которых на каждый вопрос должен быть предложен развернутый обоснованный ответ.

В зависимости от типа задания рекомендованы определенная последовательность выполнения и система оценивания выполнения заданий.

#### 4.4. Типы заданий, сценарии выполнения, критерии оценивания

ТИП ЗАДАНИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных	Прочитайте текст, выберите правильный ответ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li> <li>3. Выбрать один верный ответ.</li> <li>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).</li> </ol>	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.</li> <li>2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.</li> <li>3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.</li> <li>4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).</li> </ol>	Ответ считается верным, если правильно указаны цифры или буквы
Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких вариантов предложенных	Прочитайте текст, выберите правильные ответы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li> <li>3. Выбрать несколько правильных ответов.</li> <li>4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).</li> </ol>	Ответ считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)

Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li> <li>3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.</li> <li>4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (например, БВА или 135).</li> </ol>	Ответ считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li> <li>3. Выбрать один верный ответ.</li> <li>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.</li> <li>5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования).</li> </ol>	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа
Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.</li> <li>2. Продумать логику и полноту ответа.</li> <li>3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.</li> <li>4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ</li> </ol>	<p>Ответ считается верным:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отсутствие фактических ошибок.</li> <li>2. Раскрытие объема используемых понятий (полнота ответа).</li> <li>3. Обоснованность ответа (наличие аргументов).</li> <li>4. Логическая последовательность излагаемого материала.</li> </ol>

4.5. Общая шкала оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением БРС

Итоговая балльная оценка	Традиционная система	Бинарная система	ECTS	
			Для традиционной системы	Для бинарной системы
95-100	Отлично	Зачтено	A	P/ Passed
85-94			B	P/ Passed
75-84	Хорошо		C	P/ Passed
65-74			D	P/ Passed
55-64			E	P/ Passed
0-54	Неудовлетворительно		Не зачтено	F

Соотношение баллов за текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию, а также повторную промежуточную аттестацию:

Максимальная сумма баллов за текущий контроль успеваемости	Максимальная сумма баллов за промежуточную аттестацию	Максимальная итоговая балльная оценка	Максимальная сумма баллов за повторную промежуточную аттестацию
60 баллов	40 баллов	100 баллов	100 баллов

**5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам**

5.1. В ходе реализации дисциплины Б1.В.ДЭ.04.01 «Data science в урбанистике» используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся (в том числе, задания к контрольным точкам):

доклад, тестирование, контрольное задание, опрос.

5.2. Типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся:

**Тема 1. Роль Data science в урбанистике. ПКс-1.**

Доклад.

Подготовьте пять групповых докладов по теме занятия.

Тематика докладов:

1. Применение математических методов в урбанистике: от объективности данных к проверке гипотез.
2. Генеральная совокупность и выборка в исследованиях городской среды: теоретические основы.
3. Рандомизированный и стратифицированный отбор: способы формирования репрезентативной выборки в урбанистике.
4. Объем выборки и статистическая достоверность: как не ошибиться при изучении городских процессов.
5. Зависимые и независимые выборки: примеры из практики урбанистических исследований.

Тестовые задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных:

1. Прочитайте текст задания и предложенные варианты ответа.
2. Выберите только **один** правильный ответ.
3. Запишите только букву выбранного варианта ответа.

**1. Какое из перечисленных направлений использования математики в урбанистике обеспечивает переход от единичных наблюдений к обоснованным выводам о закономерностях?**

- А) Обеспечение субъективности получаемых знаний
- Б) Статистическая проверка гипотез
- В) Украшение отчетов графиками
- Г) Увеличение времени сбора данных

**2. Что называется генеральной совокупностью в статистическом исследовании городских процессов?**

- А) Все объекты (жители, домохозяйства, кварталы), подлежащие изучению в соответствии с целью исследования
- Б) Несколько произвольно выбранных дворов
- В) Только те объекты, которые согласились участвовать
- Г) Один типичный житель города

Контрольные задания закрытого типа на установление соответствия:

1. Определите из описания задания: в чём состоит проблемная ситуация.
2. Внимательно прочитайте перечни:

- перечень вопросов для анализа;
- перечень возможных ответов.
- 3. Сопоставьте данные перечни по принципу: вопросы - ответы.
- 4. Запишите попарно цифры и буквы вариантов ответа в таблицу (например, 1: а), б), в) или 4: е), ж), з).

**1. Установите соответствие между основным направлением использования математики в урбанистике и его содержанием.**

**Направления:**

Обеспечение объективности получаемых знаний

Измерение и обобщение результатов измерений

Статистическая проверка гипотез

**Содержание:**

А. Перевод качественных наблюдений (тип застройки, активность на улице) в количественные данные, пригодные для анализа

Б. Оценка вероятности того, что выявленная закономерность (например, связь между наличием парка и частотой прогулок) не случайна

В. Минимизация влияния личного мнения исследователя за счет формализации процедур сбора и анализа данных

**2. Установите соответствие между понятием выборочного метода и его определением.**

**Понятия:**

Генеральная совокупность

Выборка

Репрезентативность выборки

Объем выборки

**Определения:**

А. Число единиц наблюдения, включенных в выборочную совокупность

Б. Свойство выборки, при котором она адекватно отражает характеристики генеральной совокупности

В. Полный набор всех объектов, обладающих изучаемым признаком в рамках исследования

Г. Часть генеральной совокупности, отобранная для непосредственного изучения

**Тема 2. Представление и первичная обработка результатов исследования. ПКс-1.**

Доклад.

Подготовьте пять групповых докладов по теме занятия.

Тематика докладов:

1. Измерительные шкалы в урбанистике: номинативная, ранговая, интервальная и шкала отношений – примеры и границы применимости.
2. Визуализация данных в городских исследованиях: таблицы и графики распределения частот.
3. Таблицы сопряженности номинативных признаков как инструмент выявления связей между категориальными переменными.
4. Первичные описательные статистики: меры центральной тенденции, квантили и меры изменчивости в анализе городских данных.
5. Нормальный закон распределения и его роль в урбанистике: когда применим, а когда нет.

Тестовые задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных:

1. Прочитайте текст задания и предложенные варианты ответа.
2. Выберите только **один** правильный ответ.
3. Запишите только букву выбранного варианта ответа.

**1. Какая измерительная шкала позволяет упорядочить объекты по степени выраженности признака, но не позволяет определить, насколько один объект больше другого?**

- А) Номинативная шкала
- Б) Ранговая (порядковая) шкала
- В) Интервальная шкала
- Г) Шкала отношений

**2. Какая мера центральной тенденции наиболее устойчива к выбросам (экстремальным значениям) и чаще всего используется для порядковых данных?**

- А) Среднее арифметическое
- Б) Мода
- В) Медиана
- Г) Дисперсия

Контрольные задания закрытого типа на установление соответствия:

1. Определите из описания задания: в чём состоит проблемная ситуация.
2. Внимательно прочитайте перечни:
  - перечень вопросов для анализа;
  - перечень возможных ответов.
3. Сопоставьте данные перечни по принципу: вопросы - ответы.
4. Запишите попарно цифры и буквы вариантов ответа в таблицу (например, 1: а), б), в) или 4: е), ж), з).

**1. Установите соответствие между типом измерительной шкалы и допустимой операцией с данными.**

**Шкалы:**

Номинативная (номинальная) шкала

Ранговая (порядковая) шкала

Интервальная шкала

Шкала отношений

**Допустимые операции:**

А. Упорядочивание объектов по степени выраженности признака («больше-меньше»)

Б. Сравнение равенства / неравенства, подсчет частот, мода

В. Определение, во сколько раз один объект больше другого (наличие абсолютного нуля)

Г. Сложение и вычитание значений, но нельзя сказать «во сколько раз больше» (нет абсолютного нуля)

**2. Установите соответствие между мерой описательной статистики и её характеристикой.**

**Меры:**

Среднее арифметическое

Медиана

Мода

Стандартное отклонение

**Характеристика:**

А. Значение, которое встречается в выборке наиболее часто

Б. Мера разброса данных относительно среднего значения

В. Сумма всех значений, деленная на их количество

Г. «Среднее» значение ранжированного ряда (50-й перцентиль)

Вопросы для опроса:

№ п.п.	Содержание вопроса	Краткий ответ
1.	Каковы основные способы представления количественных результатов исследования и в каких случаях каждый из них предпочтителен?	
2.	Что включает в себя этап первичной обработки данных исследования и почему он критически важен?	
3.	Что такое «описательные статистики» и какие из них используются для характеристики центральной тенденции и разброса данных?	
4.	Как проверяется достоверность и надёжность данных на этапе первичной обработки (приёмы логического и арифметического контроля)?	

### Тема 3. Проблема статистического вывода. ПКс-1, ПКс-2.

#### Доклад.

Подготовьте пять групповых докладов по теме занятия.

#### Тематика докладов:

1. Научные и статистические гипотезы: различие, примеры и роль в урбанистических исследованиях.
2. Математическая модель проверки статистической гипотезы: нулевая и альтернативная гипотезы.
3. Уровень статистической значимости ( $\alpha$ ) и его выбор: практические рекомендации для городских исследований.
4. Ошибки первого и второго рода в статистическом выводе: вероятность и последствия.
5. От статистического решения к содержательной интерпретации: как не ошибиться в выводах об urban data.

Тестовые задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных:

1. Прочитайте текст задания и предложенные варианты ответа.
2. Выберите только **один** правильный ответ.
3. Запишите только букву выбранного варианта ответа.

**1. Что представляет собой нулевая гипотеза ( $H_0$ ) в статистической проверке гипотез?**

- А) Гипотеза о наличии эффекта или различия, которую исследователь хочет доказать
- Б) Гипотеза об отсутствии эффекта, различия или связи между переменными («статус-кво»)
- В) Гипотеза о точном значении параметра генеральной совокупности
- Г) Гипотеза, которая всегда является ложной

**2. Уровень статистической значимости ( $\alpha = 0,05$ ) означает, что:**

- А) Вероятность правильно отвергнуть нулевую гипотезу составляет 5%
- Б) Вероятность ошибочно отвергнуть нулевую гипотезу (ошибка первого рода) не превышает 5%
- В) Вероятность принять нулевую гипотезу, когда она ложна, составляет 5%
- Г) Результат исследования значим на 95%

Контрольные задания закрытого типа на установление соответствия:

1. Определите из описания задания: в чём состоит проблемная ситуация.
2. Внимательно прочитайте перечни:
  - перечень вопросов для анализа;
  - перечень возможных ответов.
3. Сопоставьте данные перечни по принципу: вопросы - ответы.
4. Запишите попарно цифры и буквы вариантов ответа в таблицу (например, 1: а), б), в) или 4: е), ж), з).

**1. Установите соответствие между типом гипотезы и её определением.**

**Типы гипотез:**

- Научная (исследовательская) гипотеза
- Статистическая нулевая гипотеза ( $H_0$ )
- Статистическая альтернативная гипотеза ( $H_1$ )

**Определения:**

- А. Формулировка об отсутствии эффекта, различия или связи, подлежащая проверке
- Б. Предположение о существовании эффекта, различия или связи, которое конкурирует с нулевой гипотезой

В. Содержательное предположение о закономерностях, выдвигаемое на основе теории или наблюдений (до статистической формализации)

**2. Установите соответствие между видом статистической ошибки и её определением.**

**Ошибки:**

Ошибка первого рода (Type I error)

Ошибка второго рода (Type II error)

Мощность статистического критерия (Power)

**Определения:**

А. Вероятность правильно отвергнуть нулевую гипотезу, когда она ложна ( $1 - \beta$ )

Б. Отвергнуть нулевую гипотезу, когда на самом деле она верна (ложноположительное решение)

В. Принять нулевую гипотезу, когда на самом деле она ложна (ложноотрицательное решение)

#### **Тема 4. Критерии сравнения выборок. ПКс-2.**

Доклад.

Подготовьте пять групповых докладов по теме занятия.

Тематика докладов:

1. Математическая модель сравнения дисперсий: F-тест (критерий Фишера) и его роль в выборе версии t-критерия.

2. Одновыборочный t-критерий Стьюдента: сравнение среднего выборки с гипотетическим значением (например, проверка норматива времени поездки).

3. T-критерий Стьюдента для независимых выборок: сравнение двух районов города по пешеходной активности.

4. T-критерий Стьюдента для зависимых (парных) выборок: оценка эффективности транспортного вмешательства по схеме «до – после».

5. Непараметрический критерий Манна-Уитни: когда и почему он заменяет t-критерий при нарушении нормальности распределения.

Тестовые задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных:

1. Прочитайте текст задания и предложенные варианты ответа.

2. Выберите только **один** правильный ответ.

3. Запишите только букву выбранного варианта ответа.

**1. Какой критерий используется для сравнения средних двух независимых выборок при условии нормальности распределения и равенства дисперсий?**

- А) Критерий Манна-Уитни
- Б) Критерий t-Стьюдента для независимых выборок
- В) Критерий t-Стьюдента для зависимых выборок
- Г) Критерий Фишера

**2. При сравнении показателей аварийности на одном и том же перекрестке «до» и «после» установки камер видеофиксации следует использовать:**

- А) Критерий t-Стьюдента для одной выборки
- Б) Критерий t-Стьюдента для независимых выборок
- В) Критерий t-Стьюдента для зависимых (парных) выборок
- Г) Критерий Манна-Уитни

Контрольные задания закрытого типа на установление соответствия:

1. Определите из описания задания: в чём состоит проблемная ситуация.

2. Внимательно прочитайте перечни:

- перечень вопросов для анализа;
- перечень возможных ответов.

3. Сопоставьте данные перечни по принципу: вопросы - ответы.

4. Запишите попарно цифры и буквы вариантов ответа в таблицу (например, 1: а), б), в) или 4: е), ж), з).

**1. Установите соответствие между типом критерия и его назначением.**

**Типы критериев:**

Критерий t-Стьюдента для одной выборки

Критерий t-Стьюдента для независимых выборок

Критерий t-Стьюдента для зависимых (парных) выборок

Критерий Манна-Уитни

**Назначение:**

А. Сравнение среднего арифметического выборки с известным эталонным (нормативным) значением

Б. Сравнение двух несвязанных групп (например, жители района А и района Б) по количественному признаку при нормальном распределении

В. Сравнение двух связанных (парных) измерений на одних и тех же объектах

Г. Сравнение двух независимых выборок без предположения о нормальности распределения

## **2. Установите соответствие между этапами применения t-критерия для независимых выборок и их содержанием.**

### **Этапы:**

Проверка предположения о нормальности

Проверка равенства дисперсий (критерий Фишера)

Выбор версии критерия (с равными или неравными дисперсиями)

Расчет t-статистики и p-значения

### **Содержание:**

А. Использование теста Шапиро-Уилка или визуальная оценка гистограмм

Б. Сравнение вычисленного t с критическим значением или сравнение p с  $\alpha$

В. Определение, использовать ли классическую формулу t-критерия или поправку Уэлча

Г. Расчет F-статистики и проверка гипотезы о равенстве дисперсий

## **Тема 5. Корреляционный анализ. ПКс-2.**

### Доклад.

Подготовьте пять групповых докладов по теме занятия.

### Тематика докладов:

1. Корреляционный анализ в урбанистике: понятие, задачи, границы применимости.

2. Коэффициент корреляции Пирсона для метрических переменных: расчет, интерпретация, ограничения.

3. Частная корреляция: как исключить влияние третьей переменной при анализе городских данных.

4. Ранговые коэффициенты корреляции (Спирмена, Кендалла): применение для порядковых переменных и при нарушении нормальности.

5. Ошибки интерпретации корреляции: почему корреляция не равна причинно-следственной связи (на примере транспортных и градостроительных показателей).

Тестовые задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных:

1. Прочитайте текст задания и предложенные варианты ответа.
2. Выберите только **один** правильный ответ.
3. Запишите только букву выбранного варианта ответа.

**1. Какой коэффициент корреляции измеряет силу и направление линейной связи между двумя метрическими переменными (измеренными в интервальной или шкале отношений)?**

- А) Коэффициент корреляции Спирмена
- Б) Коэффициент корреляции Пирсона
- В) Коэффициент корреляции Кендалла
- Г) Коэффициент детерминации

**2. Какое значение коэффициента корреляции Пирсона указывает на умеренную положительную связь?**

- А)  $r = -0,85$
- Б)  $r = 0,00$
- В)  $r = 0,45$
- Г)  $r = 1,20$

Контрольные задания закрытого типа на установление соответствия:

1. Определите из описания задания: в чём состоит проблемная ситуация.
2. Внимательно прочитайте перечни:
  - перечень вопросов для анализа;
  - перечень возможных ответов.
3. Сопоставьте данные перечни по принципу: вопросы - ответы.
4. Запишите попарно цифры и буквы вариантов ответа в таблицу (например, 1: а), б), в) или 4: е), ж), з).

**1. Установите соответствие между типом коэффициента корреляции и условиями его применения.**

**Типы коэффициентов:**

- Коэффициент корреляции Пирсона ( $r$  Пирсона)
- Коэффициент корреляции Спирмена ( $\rho$  Спирмена)
- Коэффициент частной корреляции
- Коэффициент детерминации ( $r^2$ )

### **Условия применения / характеристики:**

А. Измеряет долю дисперсии одной переменной, объясняемую другой при линейной связи

Б. Оценивает монотонную (не обязательно линейную) связь между двумя ранговыми или количественными переменными при нарушении нормальности

В. Используется для метрических переменных с нормальным распределением и линейной связью

Г. Оценивает связь между двумя переменными после устранения влияния третьей (контролируемой) переменной

### **2. Установите соответствие между величиной коэффициента корреляции Пирсона и интерпретацией силы связи (по шкале Чеддока).**

#### **Значения $r$ (по модулю):**

0,1 – 0,3

0,3 – 0,5

0,5 – 0,7

0,7 – 0,9

0,9 – 1,0

#### **Интерпретация:**

А. Умеренная корреляция

Б. Заметная корреляция

В. Высокая корреляция

Г. Слабая корреляция

Д. Весьма высокая (очень сильная) корреляция

5.3. Один или несколько тематических блоков дисциплины завершаются контрольной точкой (далее – КТ). Текущий контроль успеваемости по дисциплине предусматривает не менее 2 (двух) и не более 10 (десяти) КТ в течение периода освоения дисциплины.

Максимальное количество баллов за любой тип работ в рамках КТ составляет 100 (сто) баллов.

Распределение весовых коэффициентов по КТ в рамках текущего контроля успеваемости по дисциплине и формулы расчета:

Наименование контрольной точки	Максимальное количество баллов за работу в рамках КТ, которое может набрать студент	Коэффициент веса контрольной точки	Результат контрольной точки, участвующий в формировании итоговой балльной оценки по дисциплине (отражается в журнале БРС в СДО)
КТ 1	100	0,1	10

КТ 2	100	0,2	20
КТ 3	100	0,1	10
КТ 4	100	0,2	20
Итого:	x	0,6	60

Формула расчета результата контрольной точки:

Результат контрольной точки = Количество баллов за работу в рамках КТ X Коэффициент веса контрольной точки.

5.4. Формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ и типовые оценочные материалы:

**КТ – 1.**

**Тема 1.**

Доклад.

**КТ – 2.**

**Тема 2.**

Доклад.

Опрос.

**КТ – 3.**

**Тема 3.**

Тестирование.

**КТ – 4.**

**Тема 4-5.**

Контрольные задания:

Для каждой формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ определены критерии оценивания результатов выполнения задания.

Для каждой формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ определены критерии оценивания результатов выполнения задания.

1. Критерии оценивания доклада:

Критерии оценки	Диапазон баллов	Описание критерия
Содержание и раскрытие темы	0-20	Детальное, последовательное описание всех этапов с конкретными примерами
Грамотность	0-20	Соблюдены все правила грамматики,

изложения		орфографии и пунктуации
Стилистика	0-20	Единый стиль изложения, точные формулировки, уместное использование терминов, лаконичность
Логика изложения	0-20	Чёткая последовательность изложения, логические связи между частями текста, аргументы подтверждают выводы
Оригинальность	0-20	Уникальный подход к теме, нестандартные решения, инновационные идеи, собственная позиция автора
Итого максимально:	100	

## 2. Критерии оценивания тестирования:

Критерии оценки	Диапазон баллов	Описание критерия
Количество правильных ответов	0	Количество правильных ответов менее 55%
	25	Количество правильных ответов от 55% до 64%
	50	Количество правильных ответов от 65% до 74%
	75	Количество правильных ответов от 75% до 84%
	100	Количество правильных ответов от 85% до 100%
Итого максимально:	100	

## 3. Критерии оценивания контрольного задания:

Критерии оценки	Диапазон баллов	Описание критерия
Содержание и раскрытие выбранных понятий	41-70	Обучающимся задание выполнено без ошибок и в полном объеме.
	21-40	Обучающимся допущены отдельные ошибки при выполнении задания
	0-20	У обучающегося отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.
Количество выполненных	30	Количество выполненных заданий от 85% до 100%

заданий	15	Количество выполненных заданий от 55% до 84%
	0	Количество выполненных заданий менее 55%
Итого максимально:	100	

#### 4. Критерии оценивания опроса:

Критерии оценки	Диапазон баллов	Описание критерия
Количество правильных ответов	0	Количество правильных ответов менее 55%
	25	Количество правильных ответов от 55% до 64%
	50	Количество правильных ответов от 65% до 74%
	75	Количество правильных ответов от 75% до 84%
	100	Количество правильных ответов от 85% до 100%
Итого максимально:	100	

5.5. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (*при необходимости*).

Для решения контрольных заданий обучающемуся разрешается использование калькулятора.

### **6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине**

6.1. Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) проводится в форме ответа на теоретические вопросы. Обучающийся получает экзаменационный билет с вариантами задач. Обучающийся получает чистые маркированные листы бумаги для записей решения задач, затем приступает к решению. Необходимо дать ответ в письменном виде, подробно изложив ход решения, при необходимости завершить решение выводами.

#### 6.2. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

##### **Типовые вопросы к зачету**

Изложите теоретические основы по данной теме (дайте определения, перечислите и назовите) и обоснуйте (аргументируйте и продемонстрируйте) свое отношение к данной теме (на конкретном примере):

1. Дайте определение Data Science и объясните его значение для современной урбанистики.
2. Какие типы данных чаще всего используются при анализе городских процессов? Приведите примеры.
3. Каковы особенности анализа пространственных данных в городском планировании?
4. Какие задачи может решать машинное обучение в градостроительстве?
5. Объясните, что такое «умный город» (Smart City) и как Data Science помогает в его развитии.
6. Какие существуют основные источники данных для анализа городской среды?
7. Каковы этапы сбора, очистки и подготовки городских данных к анализу?
8. Что такое «упорядоченные данные» и почему это важно при работе с городскими данными?
9. Какие методы используются для сбора данных о перемещениях жителей города?
10. Как осуществляется работа с API и веб-скрапингом для получения городских данных?
11. Объясните роль визуализации данных в городском анализе.
12. Какие инструменты и библиотеки используются для визуализации пространственных данных (например, в Python или R)?
13. В чем заключается разница между описательной и предиктивной аналитикой в урбанистике?
14. Приведите пример использования тепловых карт (heatmaps) для анализа городской среды.
15. Как можно визуализировать изменения в городской инфраструктуре с течением времени?

### **Типовые вопросы к экзамену**

Изложите теоретические основы по данной теме (дайте определения, перечислите и назовите) и обоснуйте (аргументируйте и продемонстрируйте) свое отношение к данной теме (на конкретном примере):

1. Какие методы статистического анализа применяются к городским данным?
2. Что такое пространственная автокорреляция и где она может быть полезна при анализе города?

3. Объясните разницу между линейной регрессией и пространственной регрессией при анализе урбанистических данных.
4. Какие задачи решаются с помощью кластеризации при анализе городской среды?
5. Как анализ временных рядов применяется для прогнозирования городских процессов?
6. В чем разница между обучением с учителем (supervised) и без учителя (unsupervised) применительно к задачам урбанистики?
7. Как можно использовать методы машинного обучения для прогнозирования транспортных потоков?
8. Какие алгоритмы машинного обучения наиболее востребованы для анализа городских данных?
9. Объясните процесс гиперпараметрической оптимизации на примере задачи урбанистики.
10. Приведите пример практического применения Data Science для решения проблемы городской среды.
11. Какие основные этические вопросы возникают при сборе и анализе городских данных?
12. Как обеспечить конфиденциальность персональных данных при анализе городской среды?
13. Почему важно учитывать антропологические и социокультурные аспекты при анализе данных о общественных пространствах?
14. Как Data Science может способствовать развитию инклюзивной городской среды?
15. Какие современные вызовы стоят перед цифровой урбанистикой и как их можно решать с помощью анализа данных?

Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к промежуточной аттестации:

ТИП ЗАДАНИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ	ЗАДАНИЯ	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
<p>Задание закрытого типа с выбором <b>одного</b> правильного ответа из нескольких вариантов предложенных</p>	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ</p>	<p>1. Внимательно прочитайте текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.                  2. Внимательно прочитайте предложенные варианты ответа.                  3. Выбрать один верный ответ.                  4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).</p>	<p>Вопрос 1. Какой способ отбора выборки обеспечивает её репрезентативность путём разделения генеральной совокупности на однородные группы (страты) и последующего случайного отбора внутри каждой группы?                  А) Рандомизированный отбор                  Б) Стратифицированный отбор                  В) Серийный отбор                  Г) Механический отбор</p> <p>Вопрос 2. Какая из перечисленных мер центральной тенденции наиболее устойчива к выбросам (экстремальным значениям) в распределении?                  А) Среднее арифметическое                  Б) Медиана                  В) Мода                  Г) Среднеквадратическое отклонение</p> <p>Вопрос 3. Что означает уровень статистической значимости <math>p &lt; 0,05</math> при проверке нулевой гипотезы?                  А) Вероятность правильного принятия нулевой гипотезы составляет 95%                  Б) Вероятность ошибочно отвергнуть нулевую гипотезу (совершить ошибку I рода) менее 5%                  В) Нулевая гипотеза верна с вероятностью 95%</p>	<p>Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква</p>

			<p>Г) Мощность критерия составляет 95%</p> <p>Вопрос 4. Какой критерий следует использовать для сравнения двух независимых выборок, если распределение признака в одной из выборок отличается от нормального, а выборки небольшие?</p> <p>А) t-критерий Стьюдента для независимых выборок  Б) U-критерий Манна-Уитни  В) t-критерий Стьюдента для зависимых выборок  Г) Критерий Фишера</p> <p>Вопрос 5. Какой коэффициент корреляции применяется для измерения связи между двумя порядковыми (ранговыми) переменными?</p> <p>А) Коэффициент корреляции Пирсона  Б) Коэффициент ранговой корреляции Спирмена  В) Коэффициент частной корреляции  Г) Коэффициент детерминации</p>	
Задание закрытого типа <b>на установление соответствия</b>	Прочитайте текст и установите соответствие	<p>1. Внимательно прочитайте текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.</p> <p>2. Внимательно прочитайте оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.;</p>	<p>1. Установите соответствие между основным направлением использования математики в урбанистике и его сущностью.</p> <p>1. Обеспечение объективности получаемых знаний  2. Измерение и обобщение результатов измерений  3. Статистическая проверка гипотез  А) Перевод качественных наблюдений в количественные данные, пригодные для анализа  Б) Исключение субъективных искажений при</p>	Ответ считается верным, если правильно указаны цифры или буквы

		<p>список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.</p> <p>3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.</p> <p>4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).</p>	<p>сборе и интерпретации данных</p> <p>В) Оценка того, насколько выявленные закономерности случайны или значимы</p> <p>2. Установите соответствие между типом измерительной шкалы и допустимыми математическими операциями.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Номинативная шкала</li> <li>2. Ранговая (порядковая) шкала</li> <li>3. Интервальная шкала</li> </ol> <p>А) Сравнение «больше – меньше», ранжирование  Б) Только классификация и подсчёт частот  В) Сложение, вычитание, вычисление среднего</p> <p>3. Установите соответствие между типом ошибки при проверке статистической гипотезы и её определением.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ошибка I рода (<math>\alpha</math>)</li> <li>2. Ошибка II рода (<math>\beta</math>)</li> </ol> <p>А) Отвергнуть верную нулевую гипотезу (ложноположительное решение)  Б) Принять ложную нулевую гипотезу (ложноотрицательное решение)</p> <p>4. Установите соответствие между критерием и ситуацией его применения.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. t-критерий Стьюдента для одной выборки</li> <li>2. t-критерий Стьюдента для зависимых выборок</li> <li>3. t-критерий Стьюдента для независимых выборок</li> </ol>	
--	--	---	--	--

			<p>А) Сравнение среднего двух связанных измерений (до и после)</p> <p>Б) Сравнение среднего выборки с известным теоретическим значением</p> <p>В) Сравнение средних двух разных групп (например, жители двух районов)</p> <p>5. Установите соответствие между значением коэффициента корреляции Пирсона (<math>r</math>) и силой связи.</p> <p>1. <math> r  = 0,9</math></p> <p>2. <math> r  = 0,3</math></p> <p>3. <math> r  = 0,05</math></p> <p>А) Слабая (практически отсутствует)</p> <p>Б) Сильная (высокая) связь</p> <p>В) Умеренная (средняя) связь</p>	
<p>Задание закрытого типа с выбором <b>нескольких</b> правильных ответов из нескольких вариантов предложенных</p>	<p>Прочитайте текст, выберите правильные ответы</p>	<p>1. Внимательно прочитайте текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.</p> <p>2. Внимательно прочитайте предложенные варианты ответа.</p> <p>3. Выбрать несколько правильных ответов.</p> <p>4. Записать только</p>	<p>1. Какие из перечисленных факторов влияют на объём выборки, необходимый для получения статистически достоверных результатов?</p> <p>А) Заданный уровень доверительной вероятности</p> <p>Б) Ожидаемый размер эффекта (величина различий)</p> <p>В) Изменчивость (дисперсия) признака в генеральной совокупности</p> <p>Г) Цвет бумаги, на которой фиксируются данные</p> <p>Д) Фамилия исследователя</p> <p>2. Какие меры изменчивости (рассеяния) данных относятся к первичным описательным статистикам?</p> <p>А) Дисперсия</p>	<p>Ответ считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)</p>

		<p>номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).</p>	<p>Б) Среднеквадратическое (стандартное) отклонение  В) Размах (range)  Г) Медиана  Д) Мода</p> <p>3. Какие условия необходимы для корректной проверки статистической гипотезы с использованием параметрических критериев (например, t-критерия)?  А) Нормальное распределение признака в генеральной совокупности  Б) Независимость наблюдений в выборке  В) Равенство дисперсий в сравниваемых группах (гомогенность дисперсий)  Г) Наличие не менее 1000 наблюдений  Д) Отсутствие пропущенных значений любой ценой</p> <p>4. В каких случаях предпочтительнее использовать непараметрические критерии (например, Манна-Уитни) вместо параметрического t-критерия?  А) Распределение признака существенно отличается от нормального  Б) Выборки имеют маленький объём (менее 30)  В) В данных присутствуют явные выбросы  Г) Данные измерены в номинативной шкале  Д) Всегда, независимо от условий</p> <p>5. Какие из перечисленных утверждений верны</p>	
--	--	---	---	--

			<p>относительно коэффициента корреляции Пирсона?</p> <p>А) Он измеряет силу линейной связи между двумя метрическими переменными</p> <p>Б) Его значения находятся в интервале от <math>-1</math> до <math>+1</math></p> <p>В) Нулевое значение означает отсутствие линейной зависимости</p> <p>Г) Значение <math>+0,8</math> означает, что одна переменная является причиной изменения другой</p> <p>Д) Применяется только для ранговых переменных</p>	
<p>Задание закрытого типа на <b>установление последовательности</b></p>	<p>Прочитайте текст и установите последовательность</p>	<p>1. Внимательно прочитайте текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.</p> <p>2. Внимательно прочитайте предложенные варианты ответа.</p> <p>3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.</p> <p>4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов</p>	<p>1. Расположите этапы проведения статистического исследования в урбанистике в логической последовательности (от начала к концу):</p> <p>А) Формулировка гипотезы и определение генеральной совокупности</p> <p>Б) Интерпретация результатов и формулировка выводов</p> <p>В) Сбор данных и формирование выборки</p> <p>Г) Статистическая обработка данных (расчёт описательных статистик, проверка гипотез)</p> <p>2. Расположите этапы создания таблицы распределения частот в порядке выполнения:</p> <p>А) Подсчёт абсолютной частоты (количества наблюдений) для каждого значения</p> <p>Б) Определение диапазона значений и количества интервалов (карманов)</p> <p>В) Расчёт относительной частоты (доли) и</p>	<p>Ответ считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр</p>

		<p>ответа в нужной последовательности (например, БВА или 135).</p>	<p>накопленной частоты Г) Сортировка данных по возрастанию</p> <p>3. Расположите шаги проверки статистической гипотезы в правильном порядке: А) Сравнение рассчитанного значения критерия с критическим (или р-уровня с <math>\alpha</math>) Б) Формулировка нулевой (<math>H_0</math>) и альтернативной (<math>H_1</math>) гипотез В) Статистическое решение (отклонить или не отклонить <math>H_0</math>) Г) Выбор уровня значимости (<math>\alpha</math>) и соответствующего статистического критерия Д) Расчёт эмпирического значения критерия на основе выборочных данных</p> <p>4. Расположите в порядке возрастания «мощности» (способности обнаружить эффект при его наличии) перечисленные критерии в условиях нормального распределения: А) U-критерий Манна-Уитни Б) t-критерий Стьюдента для независимых выборок (Укажите последовательность от менее мощного к более мощному)</p> <p>5. Расположите этапы выполнения корреляционного анализа в правильной последовательности: А) Расчёт коэффициента корреляции и проверка его статистической значимости</p>	
--	--	--	---	--

			<p>Б) Построение диаграммы рассеяния (scatter plot) для визуальной оценки связи</p> <p>В) Содержательная интерпретация выявленной корреляции (наличие причинно-следственных связей – только после дополнительного анализа)</p> <p>Г) Проверка предпосылок (линейность, нормальность, отсутствие выбросов) для коэффициента Пирсона</p>	
<p>Задание комбинированного типа с выбором <b>одного</b> правильного ответа из предложенных и <b>обоснованием</b> выбора</p>	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p>	<p>1. Внимательно прочитайте текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</p> <p>2. Внимательно прочитайте предложенные варианты ответа.</p> <p>3. Выбрать один верный ответ.</p> <p>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.</p> <p>5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст</p>	<p>Вопрос 1. Исследователь хочет изучить удовлетворённость качеством городской среды среди жителей мегаполиса. Генеральная совокупность – все жители города (более 5 млн человек). Какой способ отбора выборки обеспечит максимальную репрезентативность с учётом различий между районами (центр, спальные районы, пригород)?</p> <p>А) Простой случайный отбор (рандомизированный)</p> <p>Б) Стратифицированный отбор с пропорциональным квотированием по районам</p> <p>В) Отбор по принципу «снежного кома»</p> <p>Г) Отбор добровольцев через социальные сети</p> <p>Вопрос 2. При анализе распределения доходов жителей города (сильно скошенное вправо распределение с очень богатыми выбросами) какой показатель центральной тенденции лучше всего описывает «типичный» доход?</p> <p>А) Среднее арифметическое</p> <p>Б) Медиана</p> <p>В) Мода</p>	<p>Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа</p>

		<p>обоснования).</p>	<p>Г) Среднее геометрическое</p> <p>Вопрос 3. После проверки статистической гипотезы получено р-значение = 0,03. Уровень значимости был задан <math>\alpha = 0,05</math>. Какое решение должен принять исследователь и как его интерпретировать?</p> <p>А) Отклонить нулевую гипотезу, различия статистически незначимы</p> <p>Б) Отклонить нулевую гипотезу, различия статистически значимы (вероятность ошибиться менее 5%)</p> <p>В) Принять нулевую гипотезу, различия статистически значимы</p> <p>Г) Принять нулевую гипотезу, данные не противоречат отсутствию эффекта</p> <p>Вопрос 4. Городской аналитик сравнивает среднее время поездки на работу для жителей двух районов (выборки независимы). Распределение времени в обеих выборках нормальное, дисперсии равны, объёмы выборок – 40 и 45 человек. Какой критерий следует применить?</p> <p>А) U-критерий Манна-Уитни</p> <p>Б) t-критерий Стьюдента для независимых выборок</p> <p>В) t-критерий Стьюдента для одной выборки</p> <p>Г) Критерий знаков</p> <p>Вопрос 5. Исследователь вычислил коэффициент</p>	
--	--	----------------------	---	--

			<p>корреляции Пирсона между числом парковочных мест в микрорайоне и уровнем автомобилизации жителей: <math>r = 0,85</math>, <math>p &lt; 0,01</math>. Как правильно интерпретировать этот результат?</p> <p>А) Увеличение числа парковочных мест приводит к росту числа автомобилей у жителей</p> <p>Б) Между переменными существует сильная прямая линейная связь, но причинность не установлена</p> <p>В) Связь отсутствует, полученное значение – артефакт</p> <p>Г) Корреляция отрицательная и слабая</p>	
Задание <b>открытого</b> типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса.</li> <li>2. Продумать логику и полноту ответа.</li> <li>3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.</li> <li>4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ</li> </ol>	<p>Вопрос 1. Объясните, что такое «репрезентативная выборка» и почему она критически важна для исследований в урбанистике. Приведите пример, как нарушение репрезентативности может исказить выводы о транспортных предпочтениях жителей.</p> <p>Вопрос 2. Опишите, в каких случаях используется медиана вместо среднего арифметического для описания центральной тенденции. Приведите гипотетический пример из городской аналитики.</p> <p>Вопрос 3. Что означает «статистическая значимость» результата? Почему статистически значимый результат может быть не важен с практической точки зрения в городском планировании?</p>	<p>Ответ считается верным:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отсутствие фактических ошибок.</li> <li>2. Раскрытие объема используемых понятий (полнота ответа).</li> <li>3. Обоснованность ответа (наличие аргументов).</li> <li>4. Логическая последовательность излагаемого материала.</li> </ol>

			<p>Вопрос 4. Сравните параметрический t-критерий Стьюдента и непараметрический U-критерий Манна-Уитни: в чём их принципиальные различия и когда предпочтительнее использовать каждый?</p> <p>Вопрос 5. Объясните разницу между коэффициентом корреляции Пирсона и коэффициентом ранговой корреляции Спирмена. В каком случае применение коэффициента Спирмена более оправдано?</p>	
--	--	--	--	--

### 6.3. Критерии и шкала оценивания на основе БРС.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	РЕЗУЛЬТАТ В БАЛЛАХ
Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса.	40
Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где обучающийся демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе.	30-39
Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.	20-29
Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны, т.е. обучающийся не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.	0-19

6.4. Для решения контрольных заданий обучающемуся разрешается использование калькулятора.

## 7. Методические материалы по освоению дисциплины (модуля)

Подготовка к лекциям.

Главное в период подготовки к лекционным занятиям – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым

условием для успешной самостоятельной работы. В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин. Каждому обучающемуся следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

#### Самостоятельная работа на лекции.

Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

#### Подготовка к практическим занятиям.

Подготовку к каждому практическому занятию каждый обучающийся должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений обучающемуся необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме

практического занятия и по возможности подготовить по нему презентацию. Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или 10 письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы практического занятия, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Структура практического занятия:

В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы практическое занятие может состоять из 4-5 частей:

1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.
2. Доклад и/ или выступление с презентациями по проблеме практического занятия.
3. Обсуждение выступлений по теме – дискуссия.
4. Выполнение практического задания с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома, если это предусмотрено программой.
5. Подведение итогов занятия.

Первая часть – обсуждение теоретических вопросов - проводится в виде фронтальной беседы со всей группой и включает выборочную проверку преподавателем теоретических знаний обучающихся. Примерная продолжительность — до 15 минут. Вторая часть — выступление обучающихся с докладами, которые должны сопровождаться презентациями с целью усиления наглядности восприятия, по одному из вопросов практического занятия. Обязательный элемент доклада – представление и анализ статистических данных, обоснование социальных последствий любого экономического факта, явления или процесса. Примерная продолжительность — 20-25 минут. После докладов следует их обсуждение – дискуссия. В ходе этого этапа практического занятия могут быть заданы уточняющие вопросы к докладчикам. Примерная продолжительность – до 15-20 минут. Если программой предусмотрено выполнение практического задания в рамках конкретной темы, то преподавателями определяется его содержание и дается время на его выполнение, а затем идет обсуждение результатов. Если практическое задание должно было быть выполнено дома, то на практическом занятии преподаватель проверяет его выполнение (устно или письменно). Примерная продолжительность – 15-20 минут. Подведением итогов заканчивается практическое занятие. Обучающимся должны быть объявлены оценки за работу и даны их четкие обоснования. Примерная продолжительность — 5 минут.

- б. Методические рекомендации по подготовке доклада.

Подготовка доклада способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить. При написании доклада по заданной теме составляется план, подбираются основные источники. В процессе работы с источниками, систематизируют полученные сведения, делают выводы и обобщения.

Подготовка доклада требует от обучающегося большой самостоятельности и серьезной интеллектуальной работы, которая принесет наибольшую пользу, если будет включать с себя следующие этапы: изучение наиболее важных научных работ по данной теме, перечень которых дает сам преподаватель; анализ изученного материала, выделение наиболее значимых для раскрытия темы фактов, мнений разных ученых и научных положений; обобщение и логическое построение материала доклада, например, в форме развернутого плана; написание текста доклада с соблюдением требований научного стиля.

Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение. Во вступлении указывается тема доклада, устанавливается логическая связь ее с другими темами или место рассматриваемой проблемы среди других проблем, дается краткий обзор источников, на материале которых раскрывается тема и т. п. Основная часть должна иметь четкое логическое построение, в ней должна быть раскрыта тема доклада. В заключении обычно подводятся итоги, формулируются выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы и т. п.

## 7. Работа с литературными источниками

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

## 8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

### 8.1. Основная литература

1. Назаров Д.М., Бегичева С.В., Ковтун Д.Б., Назаров А.Д. data science и интеллектуальный анализ данных. Учебное пособие. – Изд-во: Ай Пи Ар Медиа, 2023. DOI: <https://doi.org/10.23682/127201> – Режим доступа: по подписке.
2. Протодяконов А.В., Пылов П.А., Садовников В.Е. Алгоритмы data science и их практическая реализация на python. Учебное пособие. – Изд-во: Инфра-Инженерия, 2022. URL: <https://www.iprbookshop.ru/124000.html> – Режим доступа: по подписке.
3. Andronov S.A., Fetisov V.A. Intelligent transport systems. Study aid Учебное пособие. – Изд-во: Ай Пи Ар Медиа, 2024. URL: <https://www.iprbookshop.ru/137308.html> – Режим доступа: по подписке.

### 8.2. Дополнительная литература

1. Орлов А.И. Прикладная статистика. Учебник. - М.: Издательство "Экзамен", 2004. - 656 с.
2. Соколов Г.А., Гладких И.М. Математическая статистика. – М.: Экзамен, 2004.

### 8.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Конвенция о признании квалификаций, относящихся к высшему образованию в Европейском регионе» (заключена в г. Лиссабоне 11.04.1997);
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 декабря 2013 г. № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
4. Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению «Государственное и муниципальное управление» (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 декабря 2014 г. № 1518, зарегистрировано в Минюсте России 22.12.2014 № 35294);

#### 8.4. Интернет-ресурсы

1. Правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]—  
<http://www.consultant.ru/>
2. Правовая система «Гарант-Интернет» [Электронный ресурс] —  
<http://www.garweb.ru/>
3. Сайт Администрации Санкт-Петербурга — <http://gov.spb.ru/>
4. Сайт Всероссийского центра исследования общественного мнения —  
<http://wciom.ru>
5. Сайт Высшей Аттестационной Комиссии Российской Федерации —  
<http://vak.ed.gov.ru/>
6. Сайт Конституционного Суда Российской Федерации —  
<http://www.ksrf.ru>
7. Сайт Научной электронной библиотеки (elibrary.ru) — <http://elibrary.ru>
8. Сайт Правительства Российской Федерации — <http://government.ru/>
9. Сайт Федеральной службы государственной статистики —  
<http://www.gks.ru/>
10. Статьи из периодических изданий по общественным и гуманитарным наукам EastViewInformationServices, Inc. (Ист-Вью)
11. Энциклопедии и справочники компании Рубрикон
12. Электронные информационные ресурсы, доступные через сайт научной библиотеки СЗИУ <http://nwipa.ru>
13. Электронная библиотека ИД «Гребенников»—<http://grebennikon.ru/>
14. Электронно-библиотечная система «Айбукс» <http://ibooks.ru>
15. Электронно-библиотечная система «Лань»—<http://e.lanbook.com/>

#### **9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

Требования к аудитории:

- Лекционные
- Семинарские
- Помещения для самостоятельной работы

Требования к оборудованию:

- Доска
- проектор
- ПК (стационарный) или ноутбук: операционная система: не ниже Windows 7 (или аналогичная по функциям)

Требования к программному обеспечению:

- пакет Microsoft Office