

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков
Должность: директор
Дата подписания: 10.09.2026 22:18:57
Уникальный программный ключ:
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9fd2

Приложение 4
к образовательной программе

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

К.М.01.ДЭ.01.03.06 «Городская аналитика и «умные» технологии»
(индекс, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

38.03.04 Государственное и муниципальное управление
(код, наименование направления подготовки)

Лидеры регионов. Санкт-Петербург
(наименование образовательной программы)

очная 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

Заведующий кафедрой:

Хлутков Андрей Драгомирович, доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой государственного и муниципального управления

Рабочая программа дисциплины К.М.01.ДЭ.01.03.06 «Городская аналитика и «умные» технологии» одобрена на заседании кафедры государственного и муниципального управления факультета государственного и муниципального управления Северо-Западного института управления.

протокол № 4 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.....	7
3. Содержание и структура дисциплины (модуля).....	9
4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания.....	15
5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам.....	19
6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине.....	58
7. Методические материалы по освоению дисциплины (модуля).....	102
8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет.....	105
9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.....	110

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

Дисциплина К.М.01.ДЭ.01.03.06 «Городская аналитика и «умные» технологии» обеспечивает формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций:

ОТФ/ТФ и реквизиты ПС (при наличии)	Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенций	Наименование индикатора достижения компетенций	Образовательный результат
ПД.1.1 Собирает и анализирует информацию о социально-экономическом состоянии региона, определяет демографические и пространственные закономерности его развития. ПД.1.2 Определяет основные направления развития территории и формирует комплекс мер по управления территориями. ПД.1.3 Оценивает эффективность реализации государственной и муниципальной политики	ПК-1	Способен участвовать в реализации публичного управления на основе анализа социально-экономических, демографических и пространственных закономерностей развития регионов России с использованием открытых данных и аналитических инструментов	ПК-1.3	Формирует направления развития территории и комплекс управленческих мер	ПК-1.3 У-1. Умеет определять приоритетные направления развития территории ПК-1.3 У-2. Умеет разрабатывать комплекс мер по управлению территориальным развитием
ПД.3.1 Принимает и реализует управленческие решения, направленные на	ПК-3	Способен разрабатывать и реализовывать управленческие решения	ПК-3.1	Разрабатывает управленческие решения для	ПК-3.1 У-1. Умеет разрабатывать управленческие решения на основе анализа информации

достижение стратегических целей развития региона, а также оценивает и корректирует результаты этих решений ПД.3.2 Организует и осуществляет мониторинг и контроль реализации управленческие решения, направленных на достижение стратегических целей развития региона				достижения стратегических целей развития региона	<i>ПК-3.1 У-2. Умеет обосновывать управленческие решения с учетом стратегических целей</i>
Приказ Минтруда России «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по управлению персоналом» от 09.03.2022 № 109н В. Деятельность по обеспечению персоналом В/01.6 Сбор информации о потребностях организации в персонале В/02.6 Поиск, привлечение, подбор и отбор персонала В/03.6 Администрирование процессов обеспечения персоналом и соответствующего	ПК-5	Способен обеспечивать органы власти и их подведомственные организации необходимым кадрами	ПК-5.1	Проводит анализ потребности органов власти в персонале на основе кадрового планирования	<i>ПК-5.1 3-1. Знает методы анализа и прогнозирования потребности в персонале</i> <i>ПК-5.1 3-2. Знает основы кадрового планирования в органах власти</i> <i>ПК-5.1 У-1. Умеет собирать и анализировать информацию о кадровых потребностях организации</i> <i>ПК-5.1 У-2. Умеет применять аналитические инструменты для кадрового планирования</i> <i>ПК-5.1 У-3. Владеет методиками кадрового</i>

документооборота					планирования и прогнозирования
Приказ Минтруда России «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по управлению персоналом» от 09.03.2022 № 109н С. Деятельность по оценке и аттестации персонала С/01.6 Организация и проведение оценки персонала С/02.6 Организация и проведение аттестации персонала С/03.6 Администрирование процессов проведения оценки и аттестации персонала и соответствующего документооборота D Деятельность по развитию персонала D/01.6 Организация и проведение мероприятий по развитию и построению профессиональной карьеры персонала D/02.6 Организация обучения персонала D/03.6 Организация адаптации и стажировки	ПК-6	Способен организовывать и координировать кадровые процессы в организации	ПК-6.3	Организует обучение и профессиональное развитие персонала органов власти	<i>ПК-6.3 3-1. Знает</i> современные подходы к обучению и развитию персонала <i>ПК-6.3 3-2. Знает</i> методы определения потребностей в обучении <i>ПК-6.3 У-1. Умеет</i> определять потребности в обучении и разрабатывать программы развития <i>ПК-6.3 У-2. Умеет</i> организовывать и координировать процессы обучения

персонала D/04.6 Администрирование процессов развития и построения профессиональной карьеры, обучения, адаптации, стажировки персонала и соответствующего документооборота					
Приказ Минтруда России «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в сфере управления проектами государственно-частного партнерства» от 20.07.2020, № 431 Информационно-аналитическое проведение подготовки проекта A/01.6 Сбор и анализ первичной информации в рамках реализации проекта A/02.6 Подготовка финансово-экономического обоснования реализации проекта	ПК-7	Способен управлять жизненным циклом проекта и осуществлять его информационное сопровождение	ПК-7.3	Организует инициирование и планирование проектов в органах власти	<i>ПК-7.3 З-1. Знает</i> методологию управления проектами и принципы проектного планирования <i>ПК-7.3 З-2. Знает</i> особенности инициирования проектов в органах власти <i>ПК-7.3 У-1. Умеет</i> разрабатывать проектную документацию и планы реализации <i>ПК-7.3 У-2. Умеет</i> применять инструменты стратегического и календарного планирования

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

Общий объем дисциплины:
2,00 з.е., 72 ак.час

Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий:

32 ак. час на контактную работу с преподавателем, из них 14 ак.час на лекции и 14 ак.час на практические занятия. 40 ак. час на самостоятельную работу обучающихся.

Дисциплина К.М.01.ДЭ.01.03.06 «Городская аналитика и «умные» технологии» относится к треку «Креативное развитие территорий и региональные урбанистические проекты» профессиональных треков по выбору обучающегося комплексных модулей по программе «Лидеры регионов» по направлению подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление» и изучается в 7-м семестре 4-го курса после изучения дисциплин:

К.М.01.ДЭ.01.03.01 Основы урбанистики и комплексного развития территории;

К.М.01.ДЭ.01.01.03 Цифровое государственное управление и открытые данные.

Формой промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом является зачет.

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

3.1. Структура дисциплины (модуля)

Очная 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	Каттгэ к	Контр оль	СРкр	СРэк		СР
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ									
Тема 1.	Введение в урбанистику и data-driven-подходы к управлению городом.	14	4			2								8	Доклад, Тестирование, Контрольное задание Опрос
Тема 2.	Инфраструктура сбора данных: сенсоры, IoT и городская телеметрия.	14	2			4								8	Доклад, Тестирование, Контрольное задание Опрос

Тема 3.	Аналитика транспортных систем и городской мобильности.	14	4			2								8	Доклад, Тестирование, Контрольное задание Опрос
Тема 4.	Экологический мониторинг, энергоэффективность и управление ресурсами.	14	2			4								8	Доклад, Тестирование, Контрольное задание Опрос
Тема 5.	Городское планирование, управление территориями и этика данных.	12	2			2								8	Доклад, Тестирование, Контрольное задание Опрос
Промежуточная аттестация		4								4					Зачет
Итого		72	14			14				4				40	

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. Введение в урбанистику и data-driven-подходы к управлению городом. ПК-7.3, ПК-1.3, ПК-3.1.

История градостроительства и городских исследований: от античного полиса до индустриального города; Чикагская школа человеческой экологии; появление системного подхода. Стейкхолдеры городского управления: модели взаимодействия власти (G2C, G2B), бизнеса, научного сообщества и горожан (краудсорсинг, партисипация).

Концептуальные модели «Умного города»: эволюция понятия «Smart City» 1.0, 2.0, 3.0, 4.0; пирамида потребностей умного города; фреймворки и стандарты (ISO, ITU). Архитектура данных «умного» города: уровни сбора, передачи, хранения, обработки и визуализации данных; понятие City Data Platform и интероперабельности. Метрики и рейтинги умных городов: сравнительный анализ международных индексов (IMD Smart City Index, IEEE, Cities in Motion), проблемы сравнения городов.

Открытые данные (Open Data) как инфраструктура: принципы открытости, форматы данных, порталы открытых данных, GTFS для транспорта, CityGML для 3D-моделей. Цифровые двойники городов (Digital Twins): определение, уровни детализации, назначение (симуляция, прогноз, управление), примеры использования.

Тема 2. Инфраструктура сбора данных: сенсоры, IoT и городская телеметрия. ПК-7.3, ПК-1.3, ПК-3.1.

Типология городских сенсоров: контактные и бесконтактные; датчики физических величин (температура, давление), химические (газы), оптические (камеры), акустические. Специализированные сенсорные системы: метеостанции, датчики качества воздуха (пыль, газы), акустические мониторы шума, сейсмодатчики для мостов.

Архитектура «Интернета вещей»: edge computing (периферийные вычисления), fog computing (туманные вычисления), шлюзы (gateways), облачные платформы. Сети передачи данных для IoT: проводные и беспроводные сети. Характеристики LPWAN (LoRaWAN, NB-IoT), сотовой связи (4G/5G), ближней связи (BLE, Wi-Fi). Энергообеспечение сенсорных сетей: автономное питание (батареи, суперконденсаторы), энергохарвестинг (солнечные панели, вибрация), энергоэффективные протоколы. Промышленный IoT (IIoT) в ЖКХ: «умные» счетчики ресурсов (AMR/AMI), автоматизация тепловых пунктов, управление уличным освещением (АСУ УО).

Кибербезопасность устройств IoT: уязвимости устройств, защита каналов передачи, обновления прошивок (OTA), сегментация сетей. Компьютерное зрение на страже города: типы камер, алгоритмы детекции объектов, распознавание лиц и номеров, аналитика трафика и толпы.

Тема 3. Аналитика транспортных систем и городской мобильности. ПК-5.1, ПК-6.3.

Источники транспортных данных: индуктивные петли, видеодетекторы, GPS-трекеры, данные сотовых операторов (CDR), данные банковских транзакций (валидаторы), Wi-Fi/Bluetooth сканеры. Моделирование транспортных потоков: фундаментальная диаграмма транспортного потока; макроскопические (модели Лайтхилла-Уизема), микроскопические (кар-фоллоуинг) и агентные модели.

Анализ общественного транспорта: контроль пассажиропотока (APC), оптимизация расписаний и маршрутной сети на основе данных GPS/ГЛОНАСС, оценка эффективности выделенных полос. MaaS (Mobility as a Service): концепция единого билета, интеграция различных видов транспорта в одном приложении, бэк-офис и аналитика поведения пользователей.

Безопасность дорожного движения: выявление очагов аварийности (черные дыры), анализ факторов риска, предиктивная аналитика ДТП, влияние инфраструктуры на аварийность. Управление светофорными объектами: жесткое и адаптивное управление, алгоритмы (SCOOT, SCATS), создание «зеленых волн», приоритетный пропуск общественного транспорта. Парковочное пространство: мониторинг занятости (датчики, камеры), моделирование спроса, динамическое ценообразование, навигация до свободных мест. Микромобильность и новые формы транспорта: анализ использования шеринговых самокатов и велосипедов, геозонирование, парковка, интеграция с общественным транспортом.

Тема 4. Экологический мониторинг, энергоэффективность и управление ресурсами. ПК-7.3, ПК-1.3, ПК-3.1.

Мониторинг качества атмосферного воздуха: стационарные посты и сети малобюджетных сенсоров; калибровка и валидация данных. Моделирование загрязнения воздуха: дисперсионные модели (Gaussian plume, CALPUFF), учет рельефа и метеоусловий, построение карт загрязнения. Городские острова тепла и микроклимат: анализ спутниковых тепловых снимков (Landsat), влияние застройки и зеленых насаждений на температуру, ветровые коридоры.

Энергоэффективность зданий и кварталов: BMS системы, анализ энергопотребления, тепловизионная съемка, ретрофит зданий, паспортизация. Умное водоснабжение и водоотведение (Smart Water): датчики давления и расходомеры, обнаружение утечек, контроль качества воды в реальном времени, управление ливневыми стоками. Умные электросети (Smart Grid): балансировка нагрузки, учет электроэнергии, интеграция распределенной генерации (солнечные панели), управление спросом (Demand Response). Зеленые технологии и устойчивость: автоматизированные системы полива, фитомониторинг, анализ состояния зеленых насаждений, городское фермерство.

Управление отходами (Smart Waste): датчики наполнения контейнеров, оптимизация маршрутов мусоровозов, аналитика для внедрения раздельного сбора.

Тема 5. Городское планирование, управление территориями и этика данных. ПК-7.3, ПК-1.3, ПК-3.1.

Пространственный анализ и ГИС-моделирование: буферные зоны, оверлейный анализ, сетевой анализ (доступность), анализ поверхностей (ЦМР), кластеризация.

Оптимизация размещения объектов социальной инфраструктуры: анализ пешеходной и транспортной доступности (изохроны), гравитационные модели спроса, окупаемость инвестиций. Анализ пешеходной активности и публичных пространств: подсчет пешеходов (камеры, Wi-Fi), анализ статичных и динамичных паттернов, оценка эффективности благоустройства.

Сценарное планирование и будущее городов: агентное моделирование городского развития, прогнозирование демографии, влияние автономного транспорта на облик города. Вовлечение граждан и партисипаторное планирование: цифровые платформы для сбора мнений (краудсорсинг), анализ обращений граждан, карты эмоций.

Приватность и защита данных в городской среде: риски реидентификации, методы анонимизации (агрегация, дифференциальная приватность), политики конфиденциальности. Социальное неравенство и цифровой разрыв: картографирование районов с низкой цифровой грамотностью, доступ к интернету, неравномерность покрытия умными сервисами. Этические и правовые основы сбора данных: обзор законодательства (152-ФЗ, GDPR), понятие «Big Data», риски слежки и цифрового тоталитаризма.

Кибербезопасность критической городской инфраструктуры: защита

SCADA-систем водоканала и электросетей, риски цифровых атак на город, стратегии устойчивости.

4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания

4.1. Оценочные материалы по дисциплине К.М.01.ДЭ.01.03.06 «Городская аналитика и «умные» технологии» 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 предложенных	Прочитайте текст, выберите правильный ответ	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).	Ответ считается верным, если правильно указаны цифры или буквы
Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких	Прочитайте текст, выберите правильные ответы	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.	Ответ считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)

вариантов предложенных		3. Выбрать несколько правильных ответов. 4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).	
Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (например, БАВ или 135).	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	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования).	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа
Задание открытого	Прочитайте текст и	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть	Ответ считается верным:

типа с развернутым ответом	запишите развернутый обоснованный ответ	вопроса. 2.Продумать логику и полноту ответа. 3.Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4.В случае расчетной задачи, записать решение и ответ	1. Отсутствие фактических ошибок. 2. Раскрытие объема используемых понятий (полнота ответа). 3.Обоснованность ответа (наличие аргументов). 4. Логическая последовательность излагаемого материала.
-------------------------------	---	---	--

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 тради- ционной 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	Удовлетворительно		E	P/ Passed
0-54	Неудовлетворительно	Не зачтено	F	F/Failed

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 К.М.01.ДЭ.01.03.06 «Городская аналитика и «умные» технологии» используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся (в том числе, задания к контрольным точкам):

доклад, опрос, тестирование, контрольное задание.

5.2. Типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема 1. Введение в урбанистику и data-driven-подходы к управлению городом. ПК-7.3, ПК-1.3, ПК-3.1.

Тестовые задания:

Тест 1.

1. Установите соответствие между термином, приводимом в столбце слева, и высказыванием (или определением) из правого столбца: к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите **одну** позицию из правого столбца.

1	Какой период в истории градостроительства заложил основы современного городского планирования?	А	Древнеримский период
		Б	Средневековье
		В	Эпоха Возрождения
		Г	Индустриальная революция
2	Кто из ученых первым предложил системный подход к изучению города как единого организма?	Д	Ле Корбюзье
		Е	Патрик Геддес
		Ж	Джейн Джекобс
3	Какой подход стал доминирующим в городском планировании во второй половине XX века?	З	Индустриальный подход
		И	Комплексный подход с учетом социальных факторов
		К	Функциональное зонирование

Запишите попарно цифры и буквы вариантов ответа (например, 1/А или 4/Б).

2. Приведите аргументы в пользу правильного выбора.

№ п. п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа
1.	Какой принцип является основополагающим для открытых данных? Варианты ответов: а) Ограниченный доступ к информации б) Платное использование данных в) Доступность и бесплатность данных г) Закрытость метаданных		
2.	Какой формат данных является наиболее структурированным и		

	машиночитаемым? Варианты ответов: а) PDF б) DOCX в) JSON/XML г) Изображения		
3.	Для чего используется стандарт GTFS в умных городах? Варианты ответов: а) Для создания 3D-моделей города б) Для публикации данных о расписании общественного транспорта в) Для хранения географических данных г) Для визуализации городских объектов		

Темы докладов:

1. Эволюция градостроительства: от интуиции к данным.
2. Сравнительный анализ концепций «Умный город 3.0» и «Умный город 4.0».
3. Роль открытых данных (Open Data) в повышении прозрачности городского управления.
4. Цифровые двойники городов: технологии, кейсы и ограничения.
5. Международные рейтинги умных городов: методологии и критика.
6. Город как платформа: экосистемный подход к управлению.
7. Проблемы интероперабельности данных в городских информационных системах.
8. Краудсорсинг в городском планировании: успешные практики и риски.
9. Правовые барьеры внедрения data-driven-решений в муниципалитетах (на примере РФ и ЕС).
10. Этические дилеммы сбора данных в публичных пространствах.
11. Влияние больших данных на модели городского управления (G2C, G2B, G2G).
12. Историческая эволюция подходов к сбору городской статистики.
13. Сравнение стратегий цифровой трансформации городов-миллионников России.
14. Роль гражданской науки (citizen science) в городской аналитике.
15. Стандарты и форматы городских данных: GTFS, CityGML, MIM.
16. Устойчивость цифровых экосистем города к кризисам (на примере

пандемии).

17. Концепция «15-минутного города» и её измеримость через данные.
18. Цифровой суверенитет города: между открытостью и безопасностью.
19. Эволюция градостроительства: от Гипподама к большим данным.
20. Концепция «Умный город 4.0»: интеграция IoT и ИИ.
21. Открытые городские данные: порталы, стандарты и форматы (GTFS, CityGML).
22. Индекс умных городов (IMD, IEEE): методологии и рейтинги.
23. Цифровые двойники городов: симуляция реальности для принятия решений.
24. Роль геоинформационных систем (ГИС) в городской аналитике.
25. Город как платформа: экосистема взаимодействия власти, бизнеса и горожан.
26. Этические дилеммы сбора данных в публичных пространствах.
27. Правовые аспекты городской аналитики: GDPR, ФЗ «О персональных данных» и город.
28. Краудсорсинг и гражданская наука: как жители помогают собирать данные.

Контрольные задания:

Соотнесите версии концепции «умного» города с их основными характеристиками.

1.	Smart City 1.0	А	Фокус на цифровизации государственных услуг
2.	Smart City 2.0	Б	Интеграция искусственного интеллекта и интернета вещей
3.	Smart City 3.0	В	Внедрение базовых ИТ-решений в инфраструктуру
4.	Smart City 4.0	Г	Создание экосистемы устойчивого развития

Установите соответствие между международными организациями и сферами их стандартизации в контексте умных городов:

1.	ISO	А	Электрические и электронные стандарты
2.	ITU	Б	Телекоммуникационные решения и сети

3.	IEC	В	Общие стандарты устойчивого развития городов
4.	CEN	Г	Европейские стандарты в сфере умных технологий

Вопросы для опроса:

№ п.п.	Вопрос	Ответ
1.	Какой способ хранения данных является наиболее современным для умных городов?	
2.	Какой принцип является критически важным для архитектуры данных умного города?	
3.	Какой уровень является базовым в архитектуре данных умного города?	
4.	Что является ключевым функционалом City Data Platform?	
5.	Какой аспект интероперабельности обеспечивает единое понимание данных различными системами?	

Тема 2. Инфраструктура сбора данных: сенсоры, IoT и городская телеметрия. ПК-7.3, ПК-1.3, ПК-3.1.

Тестовые задания с инструкцией по выполнению

Тест 1.

1. Прочитайте текст задания и предложенные варианты ответа.
2. Выберите только **один** правильный ответ.

3. Запишите только букву выбранного варианта ответа.

Вопрос: Какое преимущество предоставляют умные счётчики (AMR/AMI) в системе ЖКХ?

- а) Только визуальный контроль показаний
- б) Уменьшение точности измерений
- в) Возможность выявления несанкционированного потребления
- г) Упрощение процесса ручного снятия показаний

Вопрос: Какой ключевой функционал реализуется в автоматизированных тепловых пунктах?

- а) Только учёт расхода теплоносителя
- б) Только поддержание заданной температуры
- в) Только регистрация аварийных ситуаций
- г) Автоматическое обнаружение утечек и оптимизация расхода энергии

Вопрос: Что является основным преимуществом АСУ УО перед традиционными системами освещения?

- а) Только экономия электроэнергии
- б) Возможность адаптивной регулировки яркости в зависимости от условий
- в) Простота монтажа
- г) Отсутствие необходимости технического обслуживания

Тест 2.

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

Какой тип сети наиболее энергоэффективен и предназначен для передачи небольших пакетов данных на большие расстояния от автономных датчиков?

- а) Wi-Fi
- б) Bluetooth
- в) LPWAN
- г) Ethernet

Для измерения качества воздуха (CO₂, PM_{2.5}) чаще всего

используются:

- а) Механические датчики давления
- б) Электрохимические и оптические сенсоры
- в) Индуктивные датчики приближения
- г) Тензодатчики

Что такое «туманные вычисления» (Fog computing) в контексте IoT?

- а) Вычисления на центральном сервере в "облаке"
- б) Вычисления на устройствах пользователя
- в) Децентрализованная инфраструктура на промежуточных узлах (шлюзах) между датчиками и облаком
- г) Использование квантовых компьютеров для анализа данных

Контрольные задания:

1. Определите из описания задания: в чём состоит проблемная ситуация.
2. Проанализируйте два перечня в колонках таблицы:
 - перечень вопросов для анализа;
 - перечень возможных ответов.
3. Сопоставьте перечни по принципу: вопросы - ответы.
4. Запишите попарно цифры и буквы вариантов ответа (например, 1: а) или 4: е).

В городе установили 1000 датчиков уровня шума. Через месяц 30% из них перестали передавать данные.

Вопросы для анализа:	Возможные ответы:
1. Какова наиболее вероятная причина в условиях городской среды?	а) Злоумышленники глушат сигнал. б) Закончился заряд батарей (не учтена частота передачи/зимний период). в) Городские службы демонтировали их по ошибке. г) Датчики украли коллекционеры.
2. Предложите план действий по профилактике подобных инцидентов на этапе проектирования сети.	Предложите свой вариант ответа:

Объясните термин «умный светофор».

Вопросы для анализа:	Возможные ответы:
1. Какой сенсор является ключевым для работы адаптивного умного светофора?	а) Датчик освещенности. б) Радар/видеодетектор, считающий транспортные средства в потоке. в) Кнопка вызова пешеходного перехода. г) Датчик дождя.
2. Опишите сценарий, при котором умный светофор может дать "зеленую волну" не всем подряд, а только машинам экстренных служб.	Предложите свой вариант ответа:

Тема докладов:

1. Сравнительный анализ LPWAN-технологий (LoRaWAN, NB-IoT, Sigfox) для городских приложений.
2. Архитектура периферийных вычислений (edge computing) в системах городского IoT.
3. Энергохарвестинг как решение проблемы автономности уличных датчиков.
4. Компьютерное зрение на страже города: этические и технические аспекты.
5. Умное освещение как каркас для городской сенсорной сети.
6. Методы калибровки и валидации данных с малобюджетных датчиков качества воздуха.
7. Акустический мониторинг города: от уровня шума до детекции аварий.
8. Промышленный интернет вещей (IIoT) в модернизации ЖКХ.
9. Кибербезопасность устройств IoT: уязвимости и методы защиты.
10. Технологии виртуальных сенсоров (soft sensors) для компенсации недостатка физических датчиков.
11. Опыт внедрения умных счётчиков ресурсов (AMI) в российских городах.
12. Спектральный анализ спутниковых снимков для мониторинга городской среды.
13. Интеграция данных сотовых операторов в городские системы мониторинга.
14. Управление качеством данных (DQ) в распределённых сенсорных сетях.
15. Протоколы MQTT, CoAP и HTTP: выбор для городских IoT-решений.

16. Применение дронов для сбора данных в труднодоступных городских зонах.
17. Использование тепловизоров и акустических датчиков для диагностики инженерных сетей.
18. Сравнение подходов к развёртыванию сетей видеонаблюдения в мегаполисах.
19. Сенсорная революция: от температуры воздуха до вибрации мостов.
20. Сети LPWAN (LoRaWAN, NB-IoT, Sigfox): битва за частотный ресурс города.
21. Умное освещение как каркас для городской сенсорной сети.
22. Компьютерное зрение на улицах: аналитика трафика и безопасности.
23. Акустический мониторинг: определение уровня шума и событий (разбитое стекло, выстрелы).
24. Промышленный IoT в ЖКХ: умные счетчики воды и тепла.
25. Калибровка датчиков и валидация данных: борьба с «мусором» на входе.
26. Энергоэффективные протоколы передачи данных и энергохарвестинг.
27. Цифровые подстанции и «умные» сети электроснабжения (Smart Grid).
28. Проблемы кибербезопасности миллиарда подключенных устройств.

Вопросы для опроса:

№ п.п .	Содержание вопроса	Ответ
1.	Опишите разницу между технологиями LPWAN и сотовой связью (3G/4G) применительно к задачам городской сенсорики.	
2.	Предложите архитектуру системы мониторинга заполненности мусорных контейнеров: какие датчики нужны, как часто передавать данные, какой источник питания использовать?	
3.	Какие метаданные необходимо сохранять вместе с показаниями датчика, чтобы обеспечить надежность и прослеживаемость информации?	

4.	В чем преимущества использования протокола MQTT перед HTTP в IoT-системах?	
5.	Как можно использовать данные с акселерометров, установленных на опорах моста, для предиктивной диагностики его состояния?	

Тема 3. Аналитика транспортных систем и городской мобильности. ПК-5.1, ПК-6.3.

Установите соответствие между термином, приводимом в столбце слева, и высказыванием (или определением) из правого столбца: к каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию из правого столбца.

1	Какой недостаток присущ индуктивным петлям как методу сбора данных о трафике по сравнению с видеокамерами?	А	Невозможность работы в ночное время суток.
		Б	Высокая стоимость обслуживания и калибровки.
		В	Необходимость установки мачт освещения для питания.
		Г	Невозможность работы в холодное время года.
		Д	Невозможность идентификации типа транспортного средства (легковой/грузовой) с высокой точностью без дополнительных датчиков.
2	Для решения какой практической задачи транспортные инженеры чаще всего применяют теорию очередей на перекрёстках?	Е	Для определения максимальной разрешённой скорости на участке.
		Ё	Для проектирования геометрии перекрёстка (радиусов поворотов).
		Ж	Для расчёта оптимальной длительности цикла светофора и фаз, минимизирующих задержки.
		З	Для выбора типа дорожного покрытия.
3	Какой компонент архитектуры MaaS отвечает за обработку платежей и распределение выручки между различными транспортными операторами (метро, каршеринг, такси)	И	Бэк-офисная система (Billing & Settlement System).
		К	Модуль маршрутизации (Routing Engine).
		Л	API-шлюз (API Gateway).
		М	Интерфейс пользователя (User Interface).

	после совершения пользователем поездки?		
--	---	--	--

Приведите аргументы в пользу правильного выбора.

№ п.п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа
1.	Какой метод сбора данных о трафике позволяет получать информацию о скорости и местоположении транспортного средства в режиме реального времени с минимальной зависимостью от дорожной инфраструктуры? Варианты ответов: а) GPS/ГЛОНАСС-трекеры, установленные в автомобилях (такси, каршеринг, навигаторы). б) Индуктивные петли, встроенные в асфальт. в) Пьезоэлектрические датчики, считающие количество осей. г) Радарные детекторы, фиксирующие мгновенную скорость в конкретном сечении.		
2.	Какой параметр в теории очередей (применительно к перекрёстку) описывает количество автомобилей, которое способна пропустить одна полоса за цикл работы зелёного сигнала светофора? Варианты ответов: а) Интенсивность поступления (λ). б) Длина очереди (L). в) Коэффициент вариации времени обслуживания. г) Интенсивность обслуживания (μ).		
3.	Что является ключевым отличием концепции MaaS от простого агрегатора такси или каршеринга? Варианты ответов:		

а) Наличие мобильного приложения с картой. б) Возможность оплаты банковской картой. в) Предложение мультимодальных маршрутов с единой подпиской и сквозным биллингом (одним платежом за всю поездку). г) Отображение свободных автомобилей на карте в реальном времени.		
--	--	--

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

Вопрос: Какой метод сбора данных о трафике позволяет получать информацию о скорости и местоположении транспортного средства в режиме реального времени с минимальной зависимостью от дорожной инфраструктуры?

- а) Индуктивные петли, встроенные в асфальт.
- б) GPS/ГЛОНАСС-трекеры, установленные в автомобилях (такси, каршеринг, навигаторы).
- в) Пьезоэлектрические датчики, считающие количество осей.
- г) Радарные детекторы, фиксирующие мгновенную скорость в конкретном сечении.

Вопрос: Какой параметр в теории очередей (применительно к перекрёстку) описывает количество автомобилей, которое способна пропустить одна полоса за цикл работы зелёного сигнала светофора?

- а) Интенсивность поступления (λ).
- б) Длина очереди (L).
- в) Интенсивность обслуживания (μ).
- г) Коэффициент вариации времени обслуживания.

Вопрос: Что является ключевым отличием концепции МaaS от простого агрегатора такси или каршеринга?

- а) Предложение мультимодальных маршрутов с единой подпиской и сквозным биллингом (одним платежом за всю поездку).
- б) Наличие мобильного приложения с картой.

- в) Возможность оплаты банковской картой.
- г) Отображение свободных автомобилей на карте в реальном времени

1. Прочитайте текст задания и предложенные варианты ответа.
2. Выберите **несколько** правильных ответов.
3. Запишите только буквы выбранного варианта ответа, например, а), в).

Вопрос: Какие метрики, полученные из данных GPS-трекеров и автоматизированных систем оплаты, свидетельствуют о необходимости увеличения количества автобусов на маршруте или введения "автобуса-гармошки"?

- а) Регулярное превышение фактической вместимости (переполнение салона) на определённых перегонах.
- б) Низкая средняя скорость движения автобуса по сравнению с легковым транспортом.
- в) Устойчивый рост пассажиропотока в часы пик по данным валидаторов.
- г) Высокий коэффициент неравномерности пассажиропотока (разница между максимальной и минимальной загрузкой).

Вопрос: Какие инфраструктурные характеристики участка дороги могут быть идентифицированы как факторы, способствующие возникновению очага аварийности?

- а) Наличие остановки общественного транспорта в 500 метрах от перехода.
- б) Отсутствие освещения в тёмное время суток (по данным фотофиксации и жалоб).
- в) Плохая видимость пешеходного перехода из-за припаркованных автомобилей или зелёных насаждений.
- г) Несоответствие фактической скорости потока разрешённой (выявленное радаром).

Вопрос: Какие меры, основанные на анализе данных о поездках (скорость, геозоны, время), могут быть приняты для снижения конфликтов между пешеходами и пользователями электросамокатов в парках?

- а) Введение жёстких гео-ограничений (geofencing) с автоматическим снижением максимальной скорости до 5-10 км/ч на всей территории парка.
- б) Установка камер распознавания лиц для автоматической выписки штрафов всем нарушителям скоростного режима.
- в) Выделение специальных медленных маршрутов для самокатов с соответствующей разметкой и знаками.
- г) Запрет на парковку самокатов внутри парка (создание виртуальных "парковочных зон" только у входов).

Темы докладов:

1. Методы построения матриц корреспонденций на основе данных сотовых операторов.
2. Микроскопическое моделирование транспортных потоков: инструменты и сценарии.
3. Адаптивное управление светофорными объектами: алгоритмы SCOOT, SCATS, InSync.
4. Анализ эффективности выделенных полос для общественного транспорта с использованием GPS-данных.
5. Применение теории очередей для оптимизации работы перекрёстков.
6. Концепция Mobility as a Service (MaaS): барьеры внедрения и модели монетизации.
7. Динамическое ценообразование на парковку как инструмент управления спросом.
8. Выявление очагов аварийности с использованием методов пространственной кластеризации.
9. Роль микромобильности (электросамокаты, велосипеды) в городской транспортной системе.
10. Прогнозирование загруженности дорог на основе данных о погоде и событиях.
11. Использование компьютерного зрения для автоматического учёта транспортных потоков.
12. Оценка воздействия каршеринга на парковочное пространство и загрузку улиц.
13. Агентное моделирование эвакуации населения при чрезвычайных ситуациях.
14. Интеграция данных с валидаторов общественного транспорта для оптимизации маршрутов.
15. Влияние беспилотного транспорта на градостроительную ткань: сценарный анализ.
16. Безопасность дорожного движения: факторы риска и предиктивная аналитика.
17. Анализ пешеходной доступности остановок общественного

транспорта с использованием ГИС.

18. Сравнение подходов к моделированию транспортных потоков (макро-, мезо-, микроуровни).

19. Умные парковки: технологии мониторинга и интеграции в городские навигационные системы.

20. Математические модели транспортных потоков: от модели Лайтхилла-Уизема до клеточных автоматов.

21. Анализ больших данных сотовых операторов для построения матриц корреспонденций.

22. Компьютерное зрение для детекции ДТП и опасных ситуаций на перекрестках.

23. Моделирование эвакуации районов при ЧС на основе агентного подхода.

24. MaaS (Mobility as a Service): интеграция всех видов транспорта в одном окне.

25. Оптимизация работы светофоров: теория и практика "зеленой волны".

26. Геоаналитика парковочного пространства: дефицит и динамическое ценообразование.

27. Безопасность микромобильности: анализ ДТП с участием электросамокатов и велосипедов.

28. Прогнозирование загруженности транспорта на основе погоды и событий.

29. Влияние каршеринга и райдшеринга на загрузку улиц: снижение или рост?

Контрольные задания:

Установите соответствие между вопросом, приводимом в столбце слева, и возможным ответом (или определением) из правого столбца. Приведите несколько вариантов ответа.

Вопросы:	Возможные ответы:
1. Какие методы сбора и анализа данных позволяют выявить необходимость изменения трассы автобусного маршрута или корректировки его расписания?	а) Анализ GPS/ГЛОНАСС-треков для выявления отклонений от расписания и скорости движения на перегонах. б) Обработка данных автоматизированных систем оплаты проезда (валидаторы) для построения матриц пассажиропотоков по остановкам. в) Опросы и краудсорсинговые данные от жителей о востребованности конкретных остановок.

	г) Данные метеорадаров о количестве осадков в разных районах города.
2. Какие факторы и источники данных необходимо учитывать при выявлении потенциальных очагов аварийности (мест концентрации ДТП) на городской улице?	а) Статистика зарегистрированных ДТП за последние 3 года с географическими координатами. б) Данные об интенсивности транспортного потока (среднесуточная загрузка). в) Информация о расположении пешеходных переходов, светофоров и остановок. г) Средняя стоимость парковки в данном районе. д) Данные о погодных условиях и времени суток, когда происходили аварии.
3. Какие инфраструктурные решения и меры регулирования могут повысить безопасность и комфорт использования электросамокатов и велосипедов в городе согласно аналитике данных?	а) Выделение обособленных велополос (велодорожек) на наиболее загруженных маршрутах, выявленных по GPS-трекам кикшеринга. б) Расширение проезжей части за счёт сужения тротуаров. в) Установка зон снижения скорости (geofencing) в местах с высокой плотностью пешеходов (парки, площади, остановки). г) Организация защищённых велопарковок и станций хранения рядом с узлами общественного транспорта. д) Установка антивандальных замков и GPS-трекеров на самокаты для предотвращения краж.

Установите соответствие между вопросом, приводимом в столбце слева, и возможным ответом (или определением) из правого столбца. Приведите несколько вариантов ответа.

Вопросы:	Возможные ответы:
1. Какие метрики, полученные из данных GPS-трекеров и автоматизированных систем оплаты, свидетельствуют о необходимости увеличения количества автобусов на маршруте или введения "автобуса-гармошки"?	а) Регулярное превышение фактической вместимости (переполнение салона) на определённых перегонах. б) Низкая средняя скорость движения автобуса по сравнению с легковым транспортом. в) Устойчивый рост пассажиропотока в часы пик по данным валидаторов.

	г) Высокий коэффициент неравномерности пассажиропотока (разница между максимальной и минимальной загрузкой).
2. Какие инфраструктурные характеристики участка дороги могут быть идентифицированы как факторы, способствующие возникновению очага аварийности?	а) Наличие остановки общественного транспорта в 500 метрах от перехода. б) Отсутствие освещения в тёмное время суток (по данным фотофиксации и жалоб). в) Плохая видимость пешеходного перехода из-за припаркованных автомобилей или зелёных насаждений. г) Несоответствие фактической скорости потока разрешённой (выявленное радаром).
3. Какие меры, основанные на анализе данных о поездках (скорость, геозоны, время), могут быть приняты для снижения конфликтов между пешеходами и пользователями электросамокатов в парках?	а) Введение жёстких гео-ограничений (geofencing) с автоматическим снижением максимальной скорости до 5-10 км/ч на всей территории парка. б) Выделение специальных медленных маршрутов для самокатов с соответствующей разметкой и знаками. в) Установка камер распознавания лиц для автоматической выписки штрафов всем нарушителям скоростного режима. г) Запрет на парковку самокатов внутри парка (создание виртуальных "парковочных зон" только у входов).

Вопросы для опроса:

№ п.п.	Содержание вопроса	Ответ
1.	Опишите сравнительные преимущества и недостатки индуктивных петель, видеокамер с компьютерным зрением и GPS-треков (данные такси, каршеринга, навигаторов) для измерения интенсивности транспортного потока. Какой метод лучше подходит для подсчета количества осей автомобиля, а какой — для построения матрицы корреспонденций «откуда-куда» и почему?	
2.	Объясните, как теория очередей может быть применена для анализа заторов на регулируемом перекрестке. Какие	

	параметры (интенсивность поступления, интенсивность обслуживания, количество фаз светофора) необходимо знать для расчета средней длины очереди и времени ожидания? Как эти расчеты помогают в адаптивном управлении светофорами?	
3.	Опишите архитектуру платформы Mobility as a Service (MaaS) с точки зрения интеграции данных. Какие типы транспортных провайдеров (общественный транспорт, каршеринг, кикшеринг, такси) должны быть подключены, и какие данные необходимо агрегировать, чтобы предложить пользователю бесшовный маршрут «от двери до двери» с единым платежом?	
4.	Представьте, что вы аналитик городского транспорта. У вас есть данные GPS-трекеров автобусов за месяц и данные о валидации билетов (количество вошедших и вышедших пассажиров по каждой остановке). Опишите пошаговый алгоритм действий по выявлению неэффективных участков маршрутной сети и предложите метрики для оценки необходимости изменения трассы или расписания конкретного автобусного маршрута.	
5.	Опишите методологию выявления и анализа мест концентрации ДТП с участием электросамокатов (очагов аварийности) в центральном районе города. Какие источники данных (статистика ГИБДД, данные операторов кикшеринга, краудсорсинговые жалобы) необходимо объединить? Предложите два инфраструктурных решения (с опорой на анализ данных), которые могут снизить аварийность в выявленных точках.	

Тема 4. Экологический мониторинг, энергоэффективность и управление ресурсами. ПК-7.3, ПК-1.3, ПК-3.1.

1. Установите соответствие между термином, приводимом в столбце слева, и высказыванием (или определением) из правого столбца: к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите **одну** позицию из правого столбца.

1	Какой метод калибровки данных наиболее важен для сети недорогих оптических датчиков PM2.5, устанавливаемых на городских столбах?	А	Периодическая протирка линз датчика мягкой тканью.
		Б	Сверка с данными метеорадаров об облачности.
		В	Сравнение с показаниями барометра для коррекции давления.
		Г	Сравнение показаний с эталонными станциями мониторинга в тех же погодных условиях.
2	Какой космический сенсор (спектральный канал) используется для расчёта температуры поверхности земли (Land Surface Temperature) при анализе городских островов тепла?	Д	Панхроматический канал высокого разрешения.
		Е	Тепловой инфракрасный канал (Thermal Infrared).
		Ж	Радиолокационный сенсор (SAR).
		З	Голубой канал видимого спектра для анализа водных объектов.
3	Что показывает тепловизионная съёмка фасада здания зимой с точки зрения энергоэффективности?	И	Количество жильцов в квартирах.
		К	Этажность здания и высоту потолков.
		Л	Участки утечек тепла из-за нарушения теплоизоляции или щелей в оконных проёмах.
		М	Материал несущих стен (кирпич или панель).

Запишите попарно цифры и буквы вариантов ответа (например, 1/А или 4/Б).

Приведите аргументы в пользу правильного выбора.

№ п. п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа
1.	Какой метод наиболее эффективен для обнаружения		

	скрытых утечек в магистральных водопроводах большого диаметра без раскапывания траншей? Варианты ответов: а) Периодический визуальный осмотр трассы водопровода обходчиками. б) Анализ проб воды на бактериологическое загрязнение. в) Корреляционный анализ шумов, записанных акустическими датчиками, установленными на запорной арматуре (гидрантах, задвижках). г) Измерение глубины залегания трубы магнитным искателем.		
2.	Какая технология лежит в основе концепции Demand Response (управление спросом) в умных электросетях? Варианты ответов: а) Принудительное всеобщее отключение промышленных предприятий в часы пик. б) Строительство дополнительных атомных электростанций для покрытия пиков. в) Переход всех потребителей на автономное питание от дизель-генераторов в часы пик. г) Автоматическое изменение цены на электроэнергию в реальном времени (динамический тариф) или дистанционное отключение энергоёмких приборов (кондиционеров, бойлеров) по согласию потребителя.		
3.	Что измеряют датчики фитомониторинга, установленные непосредственно на стволе дерева, для оценки его физиологического состояния? Варианты ответов: а) Интенсивность сокодвижения и влажность тканей (тургор) по изменению электрического сопротивления или потока тепла. б) Толщину коры и количество сучьев. в) Высоту дерева и диаметр		

	кроны с помощью лазерного дальномера. г) Количество птичьих гнёзд в кроне.		
--	---	--	--

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

Вопрос: Какой загрязнитель воздуха наиболее точно коррелирует с интенсивностью движения дизельного транспорта в городской черте?

- а) Озон (O₃).
- б) Взвешенные частицы PM10 (пыльца растений).
- в) Диоксид азота (NO₂).
- г) Угарный газ (CO) от промышленных предприятий.

Вопрос: Какой тип городской застройки вносит наибольший вклад в формирование эффекта «городского острова тепла» в ночное время?

- а) Районы многоэтажной плотной застройки с тёмными кровлями и асфальтовым покрытием.
- б) Парки и скверы с плотным растительным покровом.
- в) Промышленные зоны с высокими трубами.
- г) Районы коттеджной застройки с газонами и деревьями.

Вопрос: Какая система в «умном» здании напрямую отвечает за снижение энергопотребления за счёт автоматического регулирования работы вентиляции, отопления и кондиционирования на основе показаний датчиков присутствия и температуры?

- а) СКУД (система контроля и управления доступом).
- б) АПС (автоматическая пожарная сигнализация).
- в) СКС (структурированная кабельная система).
- г) BMS (Building Management System).

1. Прочитайте текст задания и предложенные варианты ответа.
2. Выберите **несколько** правильных ответов.
3. Запишите только буквы выбранного варианта ответа, например, а), в).

Вопрос: Какие методы используются для балансировки нагрузки в

Smart Grid в часы пик?

- а) Подключение пиковых газовых электростанций.
- б) Принудительное отключение всех промышленных предприятий города.
- в) Стимулирование потребителей к отключению неважных нагрузок через динамические тарифы (Demand Response).
- г) Использование накопленной энергии в аккумуляторах электромобилей (V2G — Vehicle-to-Grid).

Вопрос: Какие преимущества даёт городское вертикальное фермерство (сити-фермы) с точки зрения устойчивого развития?

- а) Снижение углеродного следа за счёт отсутствия логистики (еда производится рядом с потребителем).
- б) Экономия воды за счёт замкнутого цикла гидропоники/аэропоники.
- в) Полное обеспечение города электроэнергией за счёт фито-ламп.
- г) Отсутствие необходимости в пестицидах благодаря контролируемой среде.

Вопрос: Какие данные необходимо собирать и анализировать для оптимизации маршрутов мусоровозов?

- а) Уровень наполнения контейнеров от ультразвуковых датчиков.
- б) GPS-координаты каждого контейнера.
- в) Пробки на дорогах и график работы полигонов ТБО.
- г) Любимые маршруты водителей мусоровозов за прошлый год.

Темы докладов:

1. Городские острова тепла: методы выявления и меры смягчения на основе спутниковых данных.
2. Сравнение стационарных постов и сетей малобюджетных сенсоров для мониторинга качества воздуха.
3. Дисперсионное моделирование загрязнения воздуха в условиях плотной застройки.
4. Умные системы водоснабжения: обнаружение утечек и управление давлением.
5. Применение тепловизионной съёмки для энергоаудита городских зданий.
6. Автоматизированные системы управления уличным освещением: экономия и безопасность.
7. Умные электросети (Smart Grid): балансировка нагрузки и интеграция ВИЭ.

8. Управление ливневыми стоками с использованием IoT-датчиков и прогнозов осадков.
9. Системы мониторинга качества воды в реальном времени: датчики и передача данных.
10. Анализ эффективности зелёных насаждений в снижении эффекта острова тепла.
11. Фитомониторинг как инструмент поддержания здоровья городских деревьев.
12. Оптимизация маршрутов мусоровозов на основе данных о наполнении контейнеров.
13. Энергоэффективные кварталы: принципы проектирования и роль BMS-систем.
14. Городское фермерство: вертикальные фермы и гидропоника в контексте устойчивости.
15. Картирование шумового загрязнения с использованием стационарных и мобильных датчиков.
16. Анализ углеродного следа города на основе данных об энергопотреблении и транспорте.
17. Применение систем Demand Response в жилом секторе: стимулы и технологии.
18. Цифровые двойники для управления инженерной инфраструктурой города.
19. Городские острова тепла: как данные со спутников и сенсоров помогают бороться с перегревом.
20. Мониторинг качества воздуха: от стационарных постов до сетей малобюджетных сенсоров.
21. Цифровые двойники водоканала: предиктивная диагностика утечек и контроль стоков.
22. Умное обращение с отходами: датчики наполнения и оптимизация маршрутов мусоровозов.
23. Моделирование распространения загрязняющих веществ в атмосфере города.
24. Энергетический менеджмент в зданиях: BMS системы и ретрофит.
25. Городское сельское хозяйство: вертикальные фермы и автоматизация полива.
26. Анализ акустического загрязнения: карты шума в 4D (по часам и дням).
27. Управление ливневыми стоками и предотвращение подтоплений с помощью IoT.
28. Городские деревья как датчики: фитомониторинг и здоровье зеленых насаждений.

Контрольные задания:

Установите соответствие между вопросом, приводимом в столбце слева, и возможным ответом (или определением) из правого столбца. Приведите **несколько** вариантов ответа.

№ п.п.	Содержание вопроса	Ответ
1.	Какие технологии используются для обнаружения скрытых утечек в городском водопроводе?	а) Визуальный осмотр труб бригадой сантехников два раза в год. б) Акустические датчики, фиксирующие шум истекающей жидкости. в) Анализ данных расходомеров на границах районов для выявления небаланса (разницы между поданной и потреблённой водой). г) Датчики давления, фиксирующие аномальное падение в ночное время.
2.	Какие функции выполняют интеллектуальные системы учёта электроэнергии (Smart Meters) в концепции Smart Grid?	а) Передача данных о потреблении в энергосбытовую компанию в режиме реального времени. б) Автоматическое отключение потребителей-должников дистанционно. в) Выработка электроэнергии за счёт вращения диска счётчика. г) Предоставление данных потребителю о тарифах и возможности экономии.
3.	Какие задачи решает фитомониторинг (система датчиков на деревьях и растениях) в городском парке?	а) Контроль влажности почвы для автоматического запуска полива. б) Выявление заболеваний или стресса растения (по изменению электропроводности тканей). в) Определение наличия вредителей по акустическим сигналам. г) Измерение высоты дерева для включения в Книгу рекордов Гиннеса.

Установите соответствие между вопросом, приводимом в столбце слева, и возможным ответом (или определением) из правого столбца. Приведите **несколько** вариантов ответа.

№ п/п	Содержание вопроса	Ответ
1.	Какие данные необходимо собирать и анализировать для оптимизации маршрутов мусоровозов?	а) Любимые маршруты водителей мусоровозов за прошлый год. б) Уровень наполнения контейнеров от ультразвуковых датчиков.

		в) GPS-координаты каждого контейнера. г) Пробки на дорогах и график работы полигонов ТБО.
2.	Какие технологии помогают повысить эффективность раздельного сбора отходов?	а) Автоматические станции приёма тары с выдачей бонусов (фандоматы). б) QR-коды на контейнерах для идентификации и контроля вывоза. в) Датчики, определяющие степень смешивания отходов (качество сортировки). г) Шредеры для измельчения всех отходов в единую массу прямо в контейнере.
3.	Какие преимущества даёт городское вертикальное фермерство (сити-фермы) с точки зрения устойчивого развития?	а) Снижение углеродного следа за счёт отсутствия логистики (еда производится рядом с потребителем). б) Экономия воды за счёт замкнутого цикла гидропоники/аэропоники. в) Полное обеспечение города электроэнергией за счёт фито-ламп. г) Отсутствие необходимости в пестицидах благодаря контролируемой среде.

Вопросы для опроса:

№ п.п.	Содержание вопроса	Ответ
1.	Какой метод калибровки данных наиболее важен для сети недорогих оптических датчиков PM2.5, устанавливаемых на городских столбах?	
2.	Какой космический сенсор (спектральный канал) используется для расчёта температуры поверхности земли (Land Surface Temperature) при анализе городских островов тепла?	
3.	Что показывает тепловизионная съёмка фасада здания зимой с точки зрения энергоэффективности?	
4.	Какие технологии НЕ используются для обнаружения скрытых утечек в городском водопроводе?	
5.	Какие технологии НЕ помогают повысить эффективность раздельного сбора отходов?	

Тема 5. Городское планирование, управление территориями и этика данных. ПК-7.3, ПК-1.3, ПК-3.1.

1. Установите соответствие между термином, приводимом в столбце слева, и высказыванием (или определением) из правого столбца: к каждой позиции, данной в левом столбце, подберите **одну** позицию из правого столбца.

1	Какой метод пространственного анализа позволяет определить территории, которые находятся в пределах заданного расстояния (например, 500 метров) от школы или парка?	А	Построение буферных зон (Buffer analysis).
		Б	Оверлейный анализ (наложение слоёв).
		В	Кластерный анализ (Cluster analysis).
		Г	Интерполяция методом Кригинга.
2	Какой инструмент пространственного анализа используется для визуализации зон, достижимых из точки за определённое время (например, 15 минут пешком) с учётом реальной уличной сети?	Д	Буферные зоны (Buffer zones).
		Е	Тепловые карты плотности населения.
		Ж	Профили высот местности.
		З	Изохроны (Isochrones) на основе сетевого анализа.
3	Какой современный метод сбора данных позволяет наиболее точно отслеживать траектории движения пешеходов в парке и определять места их остановок без необходимости установки дорогостоящих камер	И	Визуальное наблюдение волонтёров с секундомерами.
		К	Анализ данных с фискальных чеков ближайших кафе.
		Л	Анализ MAC-адресов Wi-Fi/Bluetooth устройств посетителей (при их согласии).
		М	Раздача бумажных карт с просьбой отмечать маршрут ручкой.

по всей территории?		
---------------------	--	--

Запишите попарно цифры и буквы вариантов ответа (например, 1/А или 4/Б).

Приведите аргументы в пользу правильного выбора.

№ п. п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа
1.	Какой метод моделирования наиболее адекватен для прогнозирования влияния внедрения беспилотных такси на загрузку дорожной сети, поскольку он учитывает поведение каждого отдельного участника движения? Варианты ответов: а) Трендовый анализ на основе исторических данных. б) Макроскопическое моделирование транспортных потоков (модели жидкостей). в) Агентное моделирование (Agent-Based Modeling). г) Регрессионный анализ временных рядов.		
2.	Какой метод сбора данных позволяет создать "карты эмоций" (эмоциональную карту города), на которых жители отмечают места, вызывающие у них страх, радость или дискомфорт? Варианты ответов: а) Краудсорсинговое онлайн-картирование (интерактивные опросы с привязкой к карте). б) Автоматический анализ постов в Instagram по хэштегам. в) Анализ данных с фитнес-браслетов о пульсе в разных районах. г) Тематическое моделирование обращений в ЖКХ.		
3.	Какой фактор в агентном моделировании городского развития является ключевым для		

прогнозирования того, как изменится демография района при строительстве нового бизнес-центра? Варианты ответа: а) Цвет фасада нового здания. б) Количество этажей в новом здании. в) Наличие газонов вокруг бизнес-центра. г) Правила принятия решений агентами (жителями) о переезде или смене работы в ответ на появление новых рабочих мест.		
---	--	--

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

Вопрос: К каким последствиям НЕ может привести успешная кибератака на SCADA-системы управления водоснабжением или электросетями города?

- а) Длительное отключение воды или электричества у тысяч жителей.
- б) Немедленное таяние всех ледников в Арктике из-за скачка напряжения.
- в) Аварии на оборудовании (выход из строя насосов, трансформаторов) из-за некорректных режимов работы.
- г) Загрязнение водопроводной воды из-за вмешательства в дозирование реагентов.

Вопрос: Какие риски для общества надуманы в отношении чрезмерного развития систем городского видеонаблюдения и распознавания лиц?

- а) Риск создания тотальной системы слежки (цифровой концлагерь) со стороны государства.
- б) Опасность утечки биометрических данных и их использования мошенниками.
- в) Увеличение числа краж бумажников из-за того, что все камеры смотрят на лица, а не на руки.
- г) Возможность подавления легитимных протестов и инакомыслия за счёт идентификации участников.

Вопрос: Какой метод анализа обращений граждан и постов в социальных сетях позволяет выявить наиболее острые «болевые точки» районов, такие как ямы на дорогах или неубранный мусор, без ручной обработки каждого сообщения?

- а) Тематическое моделирование (Latent Dirichlet Allocation) и геокодирование текстов.
- б) Контент-анализ, проводимый группой экспертов-социологов.
- в) Ручная сортировка обращений в администрации района.
- г) Проведение фокус-групп с активными жителями.

1. Прочитайте текст задания и предложенные варианты ответа.
2. Выберите **несколько** правильных ответов.
3. Запишите только буквы выбранного варианта ответа, например, а), в).

Вопрос: Какие методы анонимизации данных о перемещениях горожан (GPS-треков) считаются эффективными для снижения риска реидентификации личности?

- а) Публикация данных в исходном виде, но с предупреждением "только для исследователей".
- б) Удаление прямых идентификаторов (имени, номера телефона) из набора данных.
- в) Агрегация данных (суммирование) до уровня районов или кварталов, а не отдельных точек.
- г) Добавление случайного статистического шума (дифференциальная приватность) к координатам.

Вопрос: Какие индикаторы могут свидетельствовать о наличии цифрового неравенства (цифрового разрыва) в районе города?

- а) Низкий процент домохозяйств, подключённых к широкополосному интернету.
- б) Высокий средний возраст населения и низкий уровень цифровой грамотности.
- в) Высокая плотность покрытия сотовой связью стандарта 5G.
- г) Отсутствие точек доступа в Wi-Fi в публичных библиотеках и школах.

Вопрос: Какие из перечисленных мер и подходов являются критически важными для обеспечения кибербезопасности SCADA-систем, управляющих городским электро- и водоснабжением?

а) Сегментация сети (Network Segmentation) — отделение корпоративной IT-сети от промышленной OT-сети (SCADA) для предотвращения проникновения атак из офиса в технологические процессы.

б) Регулярное обновление прошивок (patch management) программируемых логических контроллеров (ПЛК) и устройств телемеханики для закрытия известных уязвимостей.

Внедрение общедоступного Wi-Fi на всех подстанциях для удобства удалённой диагностики инженерами.

в) Обязательное подключение всех датчиков и контроллеров к интернету через публичные облачные сервисы без дополнительной защиты.

г) Использование систем обнаружения вторжений (IDS/IPS), специализированных для промышленных протоколов (например, Modbus, IEC 60870-5-104).

Темы докладов:

1. Пространственный анализ доступности социальных объектов: методы и критерии.

2. Использование изохрон для оценки пешеходной доступности в градостроительстве.

3. Гравитационные модели спроса при размещении новых школ и поликлиник.

4. Агентное моделирование городского развития: подходы и примеры.

5. Анализ пешеходной активности с использованием данных Wi-Fi и Bluetooth.

6. Карты эмоций: краудсорсинговые методы сбора субъективных оценок горожан.

7. Методы анонимизации геоданных: риски реидентификации и способы их снижения.

8. Дифференциальная приватность как стандарт защиты данных в городской аналитике.

9. Картографирование цифрового неравенства: индикаторы и подходы к визуализации.

10. Этические проблемы использования систем распознавания лиц в публичных пространствах.

11. Кибербезопасность критической городской инфраструктуры:

угрозы и стратегии защиты.

12. Сценарное планирование города в условиях климатических изменений.

13. Влияние автономного транспорта на облик города: архитектурные и планировочные аспекты.

14. Партиципаторное бюджетирование и цифровые платформы вовлечения граждан.

15. Анализ обращений граждан как источник данных для приоритизации городских проблем.

16. Правовые режимы обработки больших городских данных: GDPR, 152-ФЗ и локальные акты.

17. Социальные последствия джентрификации: методы выявления на основе больших данных.

18. Принципы устойчивого городского планирования: баланс экономики, экологии и социальной справедливости.

19. Моделирование сценариев развития города с использованием цифровых двойников.

20. Киберустойчивость городских систем: от защиты к восстановлению после атак.

21. Спектральный анализ спутниковых снимков для мониторинга незаконного строительства.

22. Пространственный анализ для реновации: где сносить, а где реконструировать?

23. Определение оптимальной локации для нового парка или школы на основе гравитационных моделей.

24. Анализ пешеходной доступности и транзитно-ориентированное проектирование (TOD).

25. Цифровой разрыв: картографирование районов с низкой цифровой грамотностью.

26. Этика алгоритмов: предвзятость данных и дискриминация в городских сервисах.

27. Психогеография и данные: как анализ чек-инов и геолокации отражает "душу места".

28. Кибербезопасность SCADA-систем городского водоснабжения и электричества.

29. Правовые режимы анонимизации персональных данных в геоинформационных системах.

30. Сценарии развития города: агентное моделирование для стратегического планирования.

Контрольные задания:

Установите соответствие между вопросом, приводимом в столбце слева, и возможным ответом (или определением) из правого столбца. Приведите **несколько** вариантов ответа.

№ п.п.	Содержание вопроса	Ответ
1.	Какие из перечисленных методов анонимизации геопространственных данных считаются уязвимыми для атак реидентификации (восстановления личности) и требуют дополнительных мер защиты?	а) Удаление только имени и номера телефона, но сохранение точных координат домохозяйства. б) Использование дифференциальной приватности с высоким уровнем шума ($\epsilon \leq 0.1$). в) Агрегация данных до уровня квартала при условии, что в квартале проживает менее трёх человек. г) Добавление случайного пространственного шума (к-анонимность) при публикации треков мобильности. д) Публикация данных в формате «точка интереса» с разрешением 10×10 метров, если в этой ячейке зафиксирована только одна активность в сутки.
2.	Какие последствия для жителей районов с низким уровнем цифровой грамотности и отсутствием широкополосного интернета могут возникнуть при переходе городских услуг в онлайн?	а) Упрощение процедуры получения муниципальных услуг благодаря переводу в электронный вид. б) Невозможность записаться к врачу через портал, если запись осуществляется только в электронном виде. в) Исключение из программ льготного проезда, требующих использования мобильного приложения. г) Потеря возможности участвовать в публичных обсуждениях городских проектов, проходящих исключительно на цифровых платформах. д) Автоматическое повышение уровня цифровой грамотности за счёт соседей, имеющих доступ.
3.	Какие принципы обработки данных, закреплённые в GDPR и аналогичных законах, направлены на защиту граждан от злоупотреблений со стороны	а) Принцип ограничения хранения (установление сроков автоматического удаления данных, если они не использованы для расследования).

	городских систем видеонаблюдения с функцией распознавания лиц?	б) Принцип «согласия по умолчанию» (гражданин автоматически считается согласным, если не написал письменный отказ). в) Принцип обязательного хранения всех биометрических данных не менее 10 лет для исторического анализа. г) Принцип минимизации данных (сбор только тех биометрических образцов, которые строго необходимы для заявленной цели). д) Принцип прозрачности (обязательное уведомление граждан о факте видеонаблюдения и распознавания).
--	--	--

Задание 2.

Установите соответствие между вопросом, приводимом в столбце слева, и возможным ответом (или определением) из правого столбца. Приведите **несколько** вариантов ответа.

№ п/п	Содержание вопроса	Ответ
1.	Какие из перечисленных стратегий повышения устойчивости (resilience) городской инфраструктуры к кибератакам относятся к организационно-техническим мерам, снижающим вероятность успешного взлома SCADA-систем?	а) Проведение регулярных пентестов (тестирования на проникновение) промышленных сетей водоканала и энергоснабжения. б) Внедрение двухфакторной аутентификации для всех удалённых подключений к технологическим контроллерам. в) Публикация полных схем расположения всех датчиков и контроллеров в открытом доступе для повышения прозрачности. г) Создание резервных каналов управления и резервных центров обработки данных с автономным питанием. д) Использование единого пароля «admin» для всех устройств для упрощения администрирования.
2.	Какие индикаторы могут свидетельствовать о наличии цифрового неравенства (цифрового разрыва) в районе города?	а) Высокая плотность покрытия сотовой связью стандарта 5G. б) Низкий процент домохозяйств, подключённых к широкополосному интернету. в) Высокий средний возраст населения

		и низкий уровень цифровой грамотности. г) Отсутствие точек доступа в Wi-Fi в публичных библиотеках и школах.
3.	Какие риски для общества связывают с чрезмерным развитием систем городского видеонаблюдения и распознавания лиц?	а) Риск создания тотальной системы слежки (цифровой концлагерь) со стороны государства. б) Опасность утечки биометрических данных и их использования мошенниками. в) Увеличение числа краж бумажников из-за того, что все камеры смотрят на лица, а не на руки. г) Возможность подавления легитимных протестов и инакомыслия за счёт идентификации участников.

Вопросы для опроса:

№ п.п.	Содержание вопроса	Ответ
1.	Какой метод пространственного анализа позволяет определить территории, которые находятся в пределах заданного расстояния (например, 500 метров) от школы или парка?	
2.	Какой инструмент пространственного анализа используется для визуализации зон, достижимых из точки за определённое время (например, 15 минут пешком) с учётом реальной уличной сети?	
3.	Какой современный метод сбора данных позволяет наиболее точно отслеживать траектории движения пешеходов в парке и определять места их остановок без необходимости установки дорогостоящих камер по всей территории?	
4.	Какой метод моделирования наиболее адекватен для прогнозирования влияния внедрения беспилотных такси на загрузку дорожной сети, поскольку он учитывает поведение каждого отдельного участника движения?	
5.	Какой метод анализа обращений граждан и постов в социальных сетях	

	позволяет выявить наиболее острые "болевые точки" районов, такие как ямы на дорогах или неубранный мусор, без ручной обработки каждого сообщения?	
--	---	--

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

Формула расчета результата контрольной точки:

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

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

КТ – 1.

Тема 1-2.

Доклад.

КТ – 2.

Тема 3.

Тестирование.

КТ – 3.

Тема 4.

Контрольные задания.

КТ – 4.

Тема 5.

Опрос.

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 изложения	0-20	Соблюдены все правила грамматики, 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 заданий	30	Количество выполненных заданий от 85% до 100%
	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) проводится в форме ответа на теоретические вопросы. Обучающийся получает билет с вариантами вопросов. Необходимо дать ответ в устном виде

6.2. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Вопросы к зачёту:

1. Охарактеризуйте основные этапы эволюции градостроительства: от античного полиса до индустриального города. Какие принципы планирования были заложены на каждом этапе?

2. В чём заключался вклад Чикагской школы человеческой экологии в понимание городского развития?

3. Перечислите ключевых стейкхолдеров городского управления. Опишите модели взаимодействия власти с бизнесом (G2B) и с гражданами (G2C).

4. Что такое краудсорсинг и партисипация? Приведите примеры их применения в городском планировании.

5. Опишите эволюцию концепции «Умный город» от версии 1.0 до 4.0. Каковы ключевые отличия между этими этапами?

6. Что представляет собой «пирамида потребностей умного города»? Раскройте её уровни.

7. Назовите основные международные фреймворки и стандарты в области умных городов (ISO, ITU). Какую роль они играют?

8. Опишите архитектуру данных умного города: уровни сбора, передачи, хранения, обработки и визуализации.

9. Что такое City Data Platform (CDP) и интероперабельность данных? Почему интероперабельность критически важна?

10. Назовите и сравните основные международные рейтинги умных городов (IMD Smart City Index, IEEE, Cities in Motion). Каковы ограничения таких рейтингов?

11. Что такое открытые данные (Open Data)? Перечислите принципы открытости и основные форматы данных (GTFS, CityGML).

12. Какие задачи решают порталы открытых данных? Приведите примеры использования.

13. Дайте определение цифрового двойника города. Каковы уровни детализации и основные назначения (симуляция, прогноз, управление)?
14. Приведите примеры успешного использования цифровых двойников в городском управлении.
15. В чём разница между GTFS и CityGML? Для каких целей используются эти форматы?
16. Представьте типологию городских сенсоров по принципу действия (контактные/бесконтактные) и по измеряемым величинам (физические, химические, оптические, акустические).
17. Какие специализированные сенсорные системы используются в городе (метеостанции, датчики качества воздуха, акустические мониторы, сейсмодатчики)? Опишите их назначение.
18. Раскройте архитектуру «Интернета вещей»: что такое edge computing, fog computing, шлюзы (gateways), облачные платформы?
19. Сравните характеристики LPWAN (LoRaWAN, NB-IoT), сотовой связи (4G/5G) и ближней связи (BLE, Wi-Fi) для городских IoT-приложений.
20. Каковы особенности энергообеспечения сенсорных сетей? Что такое энергохарвестинг и где он применяется?
21. Опишите применение промышленного интернета вещей (IIoT) в ЖКХ: умные счётчики (AMR/AMI), автоматизация тепловых пунктов, АСУ УО.
22. Каковы основные уязвимости устройств IoT? Назовите методы защиты каналов передачи данных.
23. Что такое OTA-обновления прошивок и почему они критически важны для безопасности IoT?
24. Объясните принцип сегментации сетей. Как она помогает защитить критическую инфраструктуру?
25. Какие типы камер используются в системах городского видеонаблюдения? В чём преимущества и ограничения каждого типа?
26. Какие алгоритмы компьютерного зрения применяются для детекции объектов, распознавания лиц и номеров?
27. Что такое аналитика трафика и толпы? Какие задачи решаются с помощью этих технологий?
28. В чём разница между детекцией объектов и их распознаванием? Приведите примеры.
29. Какие этические и правовые вопросы возникают при использовании компьютерного зрения в общественных местах?
30. Перечислите основные источники транспортных данных (индуктивные петли, видеодетекторы, GPS-трекеры, данные сотовых операторов, данные валидаторов, Wi-Fi/Bluetooth сканеры). Каковы преимущества и недостатки каждого?
31. Что такое фундаментальная диаграмма транспортного потока? Какие параметры она описывает?

32. Сравните макроскопические (модели Лайтхилла-Уизема), микроскопические (кар-фолловинг) и агентные модели транспортных потоков. Для каких задач применяется каждый тип?
33. Что такое контроль пассажиропотока (APC) и как он осуществляется в общественном транспорте?
34. Как данные GPS/ГЛОНАСС используются для оптимизации расписаний и маршрутной сети общественного транспорта?
35. Как оценивается эффективность выделенных полос для общественного транспорта? Какие метрики используются?
36. Раскройте концепцию Mobility as a Service (MaaS). Что такое «единый билет» и как он реализуется?
37. Какие компоненты входят в архитектуру MaaS-платформы? Как анализируется поведение пользователей?
38. Какие методы используются для выявления очагов аварийности («чёрных дыр»)? Как анализируются факторы риска?
39. Что такое предиктивная аналитика ДТП? Какие данные для неё необходимы?
40. Опишите принципы жёсткого и адаптивного управления светофорными объектами. Какие алгоритмы (SCOOT, SCATS) применяются?
41. Что такое «зелёная волна» и как она создаётся? Как обеспечивается приоритетный пропуск общественного транспорта?
42. Какие технологии используются для мониторинга занятости парковочного пространства?
43. Что такое динамическое ценообразование на парковку? Какие задачи оно решает?
44. Как анализируются данные о шеринговых самокатах и велосипедах? Что такое геозонирование?
45. Какие инфраструктурные решения необходимы для безопасной интеграции микромобильности в городскую среду?
46. Сравните стационарные посты и сети малобюджетных сенсоров для мониторинга качества воздуха. Каковы преимущества и недостатки каждого подхода?
47. Что такое калибровка и валидация данных в контексте мониторинга воздуха? Почему это важно?
48. Опишите дисперсионные модели загрязнения воздуха (Gaussian plume, CALPUFF). Какие факторы они учитывают?
49. Как строятся карты загрязнения воздуха? Какие источники данных используются?
50. Что такое эффект «городского острова тепла»? Как спутниковые тепловые снимки (Landsat) помогают его анализировать?
51. Как тип застройки и зелёные насаждения влияют на городскую температуру? Что такое ветровые коридоры?
52. Что такое BMS (Building Management System)? Какие функции она выполняет для повышения энергоэффективности зданий?

53. Как тепловизионная съёмка используется для энергоаудита зданий? Что можно выявить с её помощью?
54. Что такое ретрофит зданий и энергетическая паспортизация?
55. Опишите технологии Smart Water: какие датчики используются для обнаружения утечек и контроля качества воды?
56. Как управляются ливневые стоки с использованием IoT и прогнозов осадков?
57. Что такое Smart Grid? Каковы принципы балансировки нагрузки и управления спросом (Demand Response)?
58. Как интеграция распределённой генерации (солнечные панели) влияет на работу умных электросетей?
59. Какие технологии используются в автоматизированных системах полива и фитомониторинге?
60. Что такое городское фермерство? Каковы его экологические и экономические преимущества?
61. Какие датчики применяются в системах Smart Waste? Как оптимизируются маршруты мусоровозов на основе этих данных?
62. Что такое буферные зоны, оверлейный анализ и сетевой анализ в ГИС? Приведите примеры применения.
63. Как строятся изохроны и для каких задач они используются при размещении объектов социальной инфраструктуры?
64. Что такое гравитационные модели спроса? Как они помогают оценить окупаемость инвестиций в новые объекты?
65. Какие методы используются для подсчёта пешеходной активности (камеры, Wi-Fi, Bluetooth)? В чём разница между ними?
66. Как анализируются статичные и динамичные паттерны пешеходного движения? Что такое «карты желаемых маршрутов»?
67. Как оценивается эффективность благоустройства публичных пространств? Какие метрики используются?
68. Что такое агентное моделирование городского развития? Для прогнозирования каких процессов оно применяется?
69. Как прогнозируется демография районов при сценарном планировании? Какие факторы учитываются?
70. Каковы возможные сценарии влияния автономного транспорта на облик города (парковки, ширина улиц, плотность застройки)?
71. Какие цифровые платформы используются для вовлечения граждан (краудсорсинг)? Приведите примеры.
72. Как проводится анализ обращений граждан и постов в соцсетях для выявления городских проблем?
73. Что такое «карты эмоций» и как они создаются?
74. Какие существуют риски реидентификации при публикации анонимизированных геоданных?
75. Опишите методы анонимизации данных: агрегация, k-анонимность, дифференциальная приватность. В чём их различия?

76. Каковы основные требования законодательства о персональных данных (152-ФЗ «О персональных данных», General Data Protection Regulation, GDPR) применительно к городской аналитике?

77. Что такое цифровой разрыв? Как его картографируют и какие индикаторы используют?

78. Какие риски связаны с чрезмерным развитием систем видеонаблюдения и распознавания лиц?

79. Что такое SCADA-системы и почему их защита критически важна для города?

80. Какие стратегии повышения киберустойчивости (resilience) городской инфраструктуры существуют?

81. Каковы потенциальные последствия успешной кибератаки на системы водоснабжения или электросети?

Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к промежуточной аттестации:

ТИП ЗАДАНИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ	ЗАДАНИЯ	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных	Прочитайте текст, выберите правильный ответ	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).	1. Какой принцип является основополагающим для открытых данных? Варианты ответов: а) Ограниченный доступ к информации б) Платное использование данных в) Доступность и бесплатность данных г) Закрытость метаданных 2. Какой тип городской застройки вносит наибольший вклад в формирование эффекта «городского острова тепла» в ночное время? а) Районы многоэтажной плотной застройки с тёмными кровлями и асфальтовым покрытием. б) Парки и скверы с плотным растительным покровом. в) Промышленные зоны с высокими трубами. г) Районы коттеджной застройки с газонами и деревьями. 3. Какая система в «умном» здании напрямую отвечает за снижение энергопотребления за счёт автоматического регулирования работы вентиляции, отопления и кондиционирования на основе показаний датчиков присутствия и температуры? а) СКУД (система контроля и управления	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква

			доступом). б) АПС (автоматическая пожарная сигнализация). в) СКС (структурированная кабельная система). г) BMS (Building Management System).				
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать	1	Какой уровень является базовым в архитектуре данных умного города?	А	Сбор данных	Ответ считается верным, если правильно указаны цифры или буквы
					Б	Обработка данных	
					В	Хранение данных	
					Г	Визуализация данных	
			2	Что является ключевым функционалом City Data Platform?	Д	Только хранение данных	
					Е	Только обработка информации	
					Ж	Единое управление городскими данными и их интеграция	
			3	Какой аспект интероперабельности обеспечивает единое понимание данных различными системами?	З	Техническая интероперабельность	
					И	Семантическая интероперабельность	
					К	Физическая интероперабельность	

		попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td>ть</td></tr><tr><td>1</td><td rowspan="4">Какой период в истории градостроительства заложил основы современного городского планирования?</td><td>А</td><td>Древнеримский период</td></tr><tr><td></td><td>Б</td><td>Средневековые</td></tr><tr><td></td><td>В</td><td>Эпоха Возрождения</td></tr><tr><td></td><td>Г</td><td>Индустриальная революция</td></tr><tr><td rowspan="3">2</td><td rowspan="3">Кто из ученых первым предложил системный подход к изучению города как единого организма?</td><td>Д</td><td>Ле Корбюзье</td></tr><tr><td>Е</td><td>Патрик Геддес</td></tr><tr><td>Ж</td><td>Джейн Джекобс</td></tr><tr><td rowspan="3">3</td><td rowspan="3">Какой подход стал доминирующим в городском планировании во второй половине XX века?</td><td>З</td><td>Индустриальный подход</td></tr><tr><td>И</td><td>Комплексный подход с учетом социальных факторов</td></tr><tr><td>К</td><td>Функциональное зонирование</td></tr></table>				ть	1	Какой период в истории градостроительства заложил основы современного городского планирования?	А	Древнеримский период		Б	Средневековые		В	Эпоха Возрождения		Г	Индустриальная революция	2	Кто из ученых первым предложил системный подход к изучению города как единого организма?	Д	Ле Корбюзье	Е	Патрик Геддес	Ж	Джейн Джекобс	3	Какой подход стал доминирующим в городском планировании во второй половине XX века?	З	Индустриальный подход	И	Комплексный подход с учетом социальных факторов	К	Функциональное зонирование	
			ть																																		
1	Какой период в истории градостроительства заложил основы современного городского планирования?	А	Древнеримский период																																		
		Б	Средневековые																																		
		В	Эпоха Возрождения																																		
		Г	Индустриальная революция																																		
2	Кто из ученых первым предложил системный подход к изучению города как единого организма?	Д	Ле Корбюзье																																		
		Е	Патрик Геддес																																		
		Ж	Джейн Джекобс																																		
3	Какой подход стал доминирующим в городском планировании во второй половине XX века?	З	Индустриальный подход																																		
		И	Комплексный подход с учетом социальных факторов																																		
		К	Функциональное зонирование																																		
Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных	Прочитайте текст, выберите правильные	1.Внимательно прочитайте текст задания и понять, что в качестве	1. Какие типы камер наиболее эффективны для круглосуточного мониторинга городских улиц в условиях недостаточной освещённости (ночью, в	Ответ считается верным, если правильно установлены все																																	

ответов из нескольких вариантов предложенных	ответы	ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать несколько правильных ответов. 4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).	туман, при сильном дожде)? а) Тепловизионные камеры, фиксирующие инфракрасное излучение объектов. б) Стандартные IP-камеры со встроенной ИК-подсветкой. в) Камеры с матрицей CMOS высокого разрешения без какой-либо подсветки. г) PTZ-камеры, способные автоматически поворачиваться и масштабировать изображение. 2. Какие методы используются для балансировки нагрузки в Smart Grid в часы пик? а) Подключение пиковых газовых электростанций. б) Принудительное отключение всех промышленных предприятий города. в) Стимулирование потребителей к отключению неважных нагрузок через динамические тарифы (Demand Response). г) Использование накопленной энергии в аккумуляторах электромобилей (V2G — Vehicle-to-Grid).	соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)
Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.	1. Какой стандарт данных обычно используется для описания расписания общественного транспорта? а) GeoJSON б) GTFS (General Transit Feed Specification) в) Shapefile	Ответ считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр

		2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности и (например, БВА или 135).	г) RDF 2. Что из перечисленного НЕ является источником данных в концепции пассивного сбора (ambient data)? а) Данные сотовых операторов б) Датчики качества воздуха в) Социологический опрос на улице г) Транзакции банковских карт в транспорте 3. Какой уровень зрелости «умного» города подразумевает возможность предиктивной аналитики (прогнозирования)? а) Уровень описательный (что произошло?) б) Уровень диагностический (почему произошло?) в) Уровень прогнозный (что произойдет?) г) Уровень предписывающий (что сделать?)	
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные	1. Мэрия города решила разработать стратегию «умного» города, сделав упор на вовлечение граждан. Какой подход будет наиболее эффективным для сбора предложений от технически неподготовленных пожилых жителей? Возможные ответы: а) Создание мобильного приложения с дополненной реальностью. б) Проведение очных стратегических сессий в	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа

		варианты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования).	районах города. в) Анализ постов в Мах. г) Запуск сложного веб-портала с личным кабинетом. 2. Что является ключевым отличием концепции МааS от простого агрегатора такси или каршеринга? Варианты ответов: а) Наличие мобильного приложения с картой. б) Возможность оплаты банковской картой. в) Предложение мультимодальных маршрутов с единой подпиской и сквозным биллингом (одним платежом за всю поездку). г) Отображение свободных автомобилей на карте в реальном времени.	
Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи,	1. Какой принцип является критически важным для архитектуры данных умного города? 2. Объясните, как теория очередей может быть применена для анализа заторов на регулируемом перекрестке. Какие параметры (интенсивность поступления, интенсивность обслуживания, количество фаз светофора) необходимо знать для расчета средней длины очереди и времени ожидания? Как эти расчеты помогают в адаптивном управлении светофорами?	Ответ считается верным: 1. Отсутствие фактических ошибок. 2. Раскрытие объема используемых понятий (полнота ответа). 3. Обоснованность ответа (наличие аргументов).

		записать решение и ответ		4. Логическая последовательнос ть излагаемого материала.
--	--	-----------------------------	--	---

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.

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.

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. Косоруков, А. А. «Умное управление» современными мегаполисами : учебник / А. А. Косоруков. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 266 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/140693/details> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Косоруков, А. А. Цифровое государственное управление : учебное пособие / А. А. Косоруков. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 226 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/117051/details> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Никитаева, А. Ю. Умные города и территории : учебное пособие / А. Ю. Никитаева, О. А. Чернова. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2024. — 166 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/141423/details> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8.2. Дополнительная литература

1. «Умные города» как центры внедрения инновационных технологий : учебник для вузов / ответственные редакторы С. А. Зуденкова, О. В. Панина, И. А. Рождественская. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 301 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20630-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589954>
2. «Умный город» XXI века: возможности и риски смарт-технологий в городском ребрендинге : монография / под редакцией И. А. Василенко. — Москва : Международные отношения, 2018. — 256 с. — ISBN 978-5-7133-1607-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142913> (дата обращения: 24.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Angelo R., Luciano P. How to implement a Smart and Sustainable City Strategy? / *Economia Aziendale Online*. 2023, Vol. 14 Issue 1, p101-122. 22p.
4. Emily Moir, Tim Moonen, Greg Clark WHAT ARE FUTURE CITIES? ORIGINS, MEANINGS AND USES. *Business of Cities for the Foresight Future of Cities*. Project and the Future Cities Catapult. June 2014. P.28.-36. URL: <https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/>

attachment_data/file/337549/14-820-what-are-future-cities.pdf (дата обращения: 9.08.2022)

5. Massimiliano Bencardino, Iliana Greco Smart Communities. Social Innovation at the Service of the Smart Cities // TeMA Journal of Land Use, Mobility and Environment: SMART CITY: PLANNING FOR ENERGY, TRANSPORTATION AND SUSTAINABILITY OF THE URBAN SYSTEM Special Issue, June 2014. – С.39-51.

6. Peter Hall Globalization and the World Cities / UNU/IAS Working Paper No. 12. July 1996.

7. Sanada K. SMART CITIES IN JAPAN AND THE EU: IN SEARCH OF STRUCTURAL FOCAL POINTS IN RESPECTIVE POLICY DEVELOPMENT / TRAMES: A Journal of the Humanities & Social Sciences. 2023, Vol. 27 Issue 3, p291-310. 20p.

8. Xuhui CONG, Sai WANG NEW SMART CITY CLUSTERS' CONSTRUCTION LEVEL EVALUATION UNDER ECONOMIC CIRCLES: THE CASE OF SHANDONG, CHINA. / Technological & Economic Development of Economy. 2023, Vol. 29 Issue 3, p949-980. 32p.

9. Глухов, А.Т., Васильева А.Н., Гусева О.А. Транспортная планировка, землеустройство и экологический мониторинг городов: учебное пособие для вузов. — 3-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2022. — 324 с. — ISBN 978-5-507-44784-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/242984>

10. Камолов, С. Г. Цифровое государственное управление : учебник для вузов / С. Г. Камолов, Н. Д. Александров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 287 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21027-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588737>

11. Ма Х., Мэн Ч., Ян Д., Ван Х. Цифровая трансформация Китая: опыт преобразования инфраструктуры национальной экономики – М.: Альпина Паблишер, 2019. - 250 с.

12. Попов, Е. В. Умные города : учебник для вузов / Е. В. Попов, К. А. Семячков. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 346 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13732-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588480>

13. Романова, Е.В. Базы данных и моделирование регионального развития: учебное пособие. — М.: МосГУ, 2020 — Часть 1 — 2020. — 96 с. — ISBN 978-5-907194-83-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/259373>

14. Сибел Т. Цифровая трансформация: как выжить и преуспеть в новую эпоху. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2021. - 253 с.

15. Сидорова, А. А. Электронное правительство : учебник и практикум для вузов / А. А. Сидорова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 234 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-

5-534-17144-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584042>

16. Степанов, О. А. Противодействие кибертерроризму в цифровую эпоху : учебное пособие для вузов / О. А. Степанов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 103 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19963-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588068>

17. Татаринович, Б.А. Примеры реализации ГИС: учебно-методическое пособие. — Белгород: БелГАУ им. В.Я. Горина, 2018. — 52 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166506>

18. Трофимов, В. В. Цифровые технологии : учебник для вузов / В. В. Трофимов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 141 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21710-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582239>

8.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

1. "Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 30.01.2026)

2. Федеральный закон от 28 июня 2014 г. N 172-ФЗ "О стратегическом планировании в Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями)

3. Постановление Правительства РФ от 29 июня 2023 г. N 1076 "Об утверждении Правил подготовки и утверждения единого документа территориального планирования и градостроительного зонирования поселения, муниципального округа, городского округа, внесения в него изменений и состава материалов по обоснованию единого документа территориального планирования и градостроительного зонирования поселения, муниципального округа, городского округа" (с изменениями и дополнениями)

4. Постановление Правительства РФ от 13 марта 2020 г. N 279 "Об информационном обеспечении градостроительной деятельности" (с изменениями и дополнениями)

5. Свод правил СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений". Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 30 декабря 2016 г. N 1034/пр) (с изменениями и дополнениями)

6. Приказ Минстроя и ЖКХ Российской Федерации от 06.08.2020 № 433/пр "Об утверждении технических требований к ведению реестров государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности, методики присвоения регистрационных номеров сведениям, документам, материалам, размещаемым в государственных информационных

системах обеспечения градостроительной деятельности, справочников и классификаторов, необходимых для обработки указанных сведений, документов, материалов, форматов предоставления сведений, документов, материалов, содержащихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности" (Зарегистрирован 07.12.2020 № 61298)

7. ст. 14, Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 31.07.2023) "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" [КонсультантПлюс]

8. Постановление Правительства РФ от 01.12.2021 N 2148 (ред. от 25.08.2023) "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Национальная система пространственных данных" [КонсультантПлюс]

9. Постановление Правительства РФ от 07.06.2022 N 1040 "О федеральной государственной информационной системе "Единая цифровая платформа "Национальная система пространственных данных" (вместе с "Положением о федеральной государственной информационной системе "Единая цифровая платформа "Национальная система пространственных данных") [КонсультантПлюс]

10. Распоряжение Правительства РФ от 03.12.2014 N 2446-р (ред. от 05.04.2019) <Об утверждении Концепции построения и развития аппаратно-программного комплекса "Безопасный город"> [КонсультантПлюс]

11. Приказ Минтруда России от 31.08.2021 N 603н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по применению геоинформационных систем и технологий для решения задач государственного и муниципального уровня" [КонсультантПлюс]

12. "ГОСТ Р 52571-2006. Национальный стандарт Российской Федерации. Географические информационные системы. Совместимость пространственных данных. Общие требования" (утв. и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 28.09.2006 N 214-ст) [КонсультантПлюс]

13. "ГОСТ Р 52155-2003. Национальный стандарт Российской Федерации. Географические информационные системы федеральные, региональные, муниципальные. Общие технические требования" (принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 09.12.2003 N 359-ст) [КонсультантПлюс]

14. "ГОСТ Р 52438-2005. Национальный стандарт Российской Федерации. Географические информационные системы. Термины и определения" (утв. Приказом Ростехрегулирования от 28.12.2005 N 423-ст) [КонсультантПлюс]

8.4. Интернет-ресурсы

1. Ведомственный проект Минстроя «Умный город» URL: <https://russiasmartcity.ru/about>
2. Документы / Минстрой URL: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/>
3. Официальный канал проекта Минстроя России по цифровизации городского хозяйства "Умный город" URL: <https://rutube.ru/channel/26960222/>
4. Форум «Цифровая эволюция» Ютуб-канал: Калугаинформтех ГБУ КО URL: <https://www.youtube.com/@user-bo6nv8hl2p/featured>
5. Ведущая российская компания на рынке B2B-publishing Ютуб-канал: Groteck Business URL: <https://www.youtube.com/@GroteckBusiness/about>
6. Портал АНО «Цифровая экономика» <https://cdo2day.ru/>
7. Цифровая трансформация Санкт-Петербурга: архив презентаций 2021-2022 URL: <https://dt.petersburg.ru/492-2/%d0%b0%d1%80%d1%85%d0%b8%d0%b2-%d0%bf%d1%80%d0%b5%d0%b7%d0%b5%d0%bd%d1%82%d0%b0%d1%86%d0%b8%d0%b9/>
8. Недели приоритетных отраслей экономики URL: <https://edu.innopolis.university/weeks/videos>
9. Конференция транспортных инженеров 2023 URL: traffic-ing.ru
10. Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс» URL: http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76

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