Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

Подлинник электронного документа, подписанного ЭЦП, хранится в системе электронного документооборота
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
Сертификат ··· 00 b5 91 75 15 26 87 e7 e7 21 c3 80 73 a8 42 2c ca
Владелец ··· Луканин Павел Владимирович, первый проректор, первый зам. руководителя
Действителен ··· с 18 декабря 2025 по 13.03.2027

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.04 Интеллектуальные транспортные системы

Учебный план: ФГОС3++m230401-1_27-12.plx

Кафедра: 28 Маркетинга и логистики

Направление подготовки: (специальность) 23.04.01 Технология транспортных процессов

Профиль подготовки: (специализация) Организация перевозок и управление транспортом

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
2	УП	30	30	48	36	4	Экзамен, Курсовая работа
	РПД	30	30	48	36	4	
Итого	УП	30	30	48	36	4	
	РПД	30	30	48	36	4	

Санкт-Петербург
2026

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.04.01 Технология транспортных процессов, утверждённым приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 908

Составитель (и):

Кандидат экономических наук, заведующий кафедрой — Назарова Анна Николаевна

От кафедры составителя: — Назарова А.Н.
Заведующий кафедрой маркетинга и логистики

От выпускающей кафедры: — Назарова А.Н.
Заведующий кафедрой

Методический отдел: — Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: формирование у магистрантов системных знаний и практических навыков в области проектирования, внедрения и эксплуатации интеллектуальных транспортных систем, развитие компетенций по применению современных цифровых технологий для оптимизации транспортных процессов и принятия эффективных управленческих решений.

1.2 Задачи дисциплины:

-сформировать понимание архитектуры и принципов функционирования интеллектуальных транспортных систем;

-изучить методы анализа и обработки больших данных в транспортных системах;

-освоить современные технологии мониторинга и управления транспортными потоками;

-развить навыки проектирования компонентов ИТС и их интеграции с корпоративными системами;

-сформировать умения по оценке эффективности внедрения ИТС;

-изучить нормативные требования и стандарты в области ИТС;

-освоить инструменты моделирования транспортных процессов;

-развить компетенции в области управления проектами внедрения ИТС;

-сформировать навыки работы с профессиональным ПО для проектирования и моделирования;

-развить способность к подготовке технической документации по ИТС.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-3: Способен разрабатывать, оптимизировать и внедрять управленческие решения в области логистики на основе аналитических методов и цифровых инструментов
Знать: - архитектуру и функциональные возможности интеллектуальных транспортных систем (ИТС) и их интеграцию с корпоративными логистическими платформами (TMS, ERP) для управления перевозками; - методы анализа и обработки больших данных с датчиков, телематики и навигационных систем для принятия управленческих решений в транспортных процессах; - нормативные и технологические требования к внедрению и эксплуатации ИТС в цепях поставок (включая стандарты обмена данными и требования к информационной безопасности).
Уметь: - применять инструменты ИТС и аналитические методы для оптимизации транспортных маршрутов, графиков движения и распределения транспортных ресурсов в реальном времени; - моделировать сценарии работы транспортной системы с учётом данных телеметрии, пробок, погодных условий и ограничений инфраструктуры для обоснования управленческих решений; - оценивать эффективность внедрения ИТС по системе KPI (снижение времени доставки, рост коэффициента использования транспорта, сокращение расхода топлива) и выявлять узкие места в управлении потоками.
Владеть: - навыками работы с цифровыми инструментами ИТС (платформы мониторинга транспорта, системы адаптивного управления потоками, прогнозные модели на базе телематических данных); - методами интерпретации данных ИТС и подготовки аналитической отчётности (визуализация треков, дашборды показателей эффективности, отчёты по отклонениям) для поддержки принятия решений; - подходами к управлению проектами внедрения ИТС - от пилотных испытаний до масштабирования, включая оценку рисков, согласование с участниками цепи поставок и контроль достижения целевых показателей

ПК-4: Способен к разработке проектной документации новых и модернизации существующих транспортно-логистических систем с использованием методов расчётного обоснования и специализированных программных продуктов
Знать: - архитектуру и функциональные подсистемы интеллектуальных транспортных систем (подсистемы мониторинга, адаптивного управления потоками, информирования участников движения, сбора телематических данных) и их роль в проектном решении транспортно логистической системы; - нормативные требования и отраслевые стандарты (ГОСТ, СП) к проектированию и интеграции компонентов ИТС в транспортную инфраструктуру и корпоративную ИТ среду (включая требования к надёжности, информационной безопасности, совместимости данных); - методы расчётного обоснования проектных параметров ИТС (имитационное моделирование транспортных потоков, оценка эффекта от внедрения адаптивных алгоритмов, расчёт показателей пропускной способности и уровня сервиса) с учётом специфики цифровых решений.
Уметь: - разрабатывать отдельные разделы проектной документации по внедрению или модернизации ИТС (техническое задание на подсистему, спецификацию оборудования, схему интеграции с TMS/WMS/ERP), обосновывая выбор технических и программных решений; - выполнять расчётное обоснование проектных решений (оценка снижения задержек, роста пропускной способности, сокращения выбросов) с применением имитационных моделей и аналитических методов, интерпретировать результаты и корректировать параметры проекта; - адаптировать типовые проектные решения по ИТС под конкретные условия объекта (городская агломерация, промышленный узел, мультимодальный терминал), учитывая инфраструктурные ограничения, режимы эксплуатации и целевые KPI заказчика.
Владеть: -навыками работы с профильным ПО для имитационного и оптимизационного моделирования транспортных систем (AnyLogic, PTV Vissim/Visum и аналоги) при подготовке проектных расчётов и визуализации сценариев работы ИТС; - методами включения результатов моделирования и технико экономического обоснования (графики, таблицы, карты потоков, расчёт эффекта) в состав проектной документации в соответствии с требованиями ГОСТ/ЕСКД и форматами представления для экспертизы и заказчика; - подходами к согласованию проектных решений по ИТС со смежными подразделениями и внешними участниками (эксплуатирующие службы, регуляторы, подрядчики), включая подготовку пояснительных записок, протоколов разногласий и дорожных карт внедрения

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Основы и архитектура ИТС	2				Т
Тема 1. Даются базовые определения, разбираются цели ИТС (повышение безопасности, эффективности, комфорта). Изучаются ключевые нормативные акты и госпрограммы, задающие вектор развития.		5	5	8	
Тема 2. Подробно рассматриваются два уровня архитектуры: функциональная (описывает функции подсистем и их взаимодействие) и физическая (аппаратное обеспечение, сети связи). Обсуждается концепция единой платформы для интеграции		5	5	8	
Тема 3. Анализируются реальные примеры внедрения ИТС в России и за рубежом. Студенты оценивают плюсы и минусы, выявляют факторы успеха или барьеры.		5	5	8	
Раздел 2. Подсистемы и технологии ИТС					ДС,ДИ
Тема 4. Изучаются конкретные подсистемы: адаптивное управление светофорами, системы детектирования ДТП и заторов, мониторинг погодных условий и их влияние на движение.		5	5	8	
Тема 5. Фокус на взаимодействии «транспорт — инфраструктура». Рассматриваются технологии передачи данных, особенности работы с ВАТС, обсуждаются киберриски и подходы к их минимизации.		5	5	8	
Тема 6. Разбираются прикладные сервисы: от «умных» парковок с датчиками и мобильными приложениями до логистических решений (управление автопарком, отслеживание грузов) и систем экологического мониторинга		5	5	8	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		30	30	48	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовая работа)		2,5		33,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		62,5		81,5	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Цель курсовой работы : Разработать концептуальный

проект локальной интеллектуальной транспортной системы для решения конкретной транспортной задачи (например, для участка автомагистрали, городской агломерации или логистического узла), обосновав выбор подсистем, технологий и оценив ожидаемый эффект от внедрения.

Задачи курсовой работы :

-Проанализировать транспортную проблему или задачу (повышение пропускной способности, снижение аварийности, оптимизация логистики, информирование участников движения), для решения которой предлагается проект ИТС. Определить цели и ограничения проекта.

-На основе анализа выбрать и обосновать набор подсистем ИТС (управление дорожным движением, детектирование инцидентов, информирование, управление парковками и т.п.), которые будут входить в локальную ИТС. Описать их функциональные связи и архитектуру взаимодействия.

-Определить технические и программные средства, необходимые для реализации выбранных подсистем (датчики, центры управления, каналы связи, ПО). Обосновать выбор с учётом специфики объекта и требований к безопасности данных.

-Описать ключевые информационные потоки в проектируемой системе и алгоритмы обработки данных (например, для адаптивного управления светофорами или прогнозирования трафика).

-Оценить ожидаемые функциональные и экономические эффекты от внедрения проекта (снижение заторов, экономия времени, снижение аварийности, экономический эффект для оператора системы). Выявить возможные риски (технические, организационные, киберриски) и предложить меры по их минимизации.

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): Тематика курсовых работ:

1. Разработка системы интеллектуального управления транспортными потоками на городском перекрестке с применением алгоритмов машинного обучения;
2. Проектирование подсистемы мониторинга и прогнозирования загруженности магистральных дорог на основе данных телематики транспортных средств;
3. Создание модели адаптивного управления светофорами для оптимизации движения общественного транспорта в час пик;
4. Разработка комплекса мер по внедрению системы информирования участников движения о дорожных инцидентах в режиме реального времени;
5. Проектирование интеллектуальной системы управления парковками с элементами предиктивной аналитики;
6. Разработка методики оценки эффективности внедрения ИТС на примере конкретного транспортного узла;
7. Создание модели интеграции системы управления транспортом с корпоративной логистической платформой предприятия;
8. Проектирование подсистемы прогнозирования транспортных заторов с учетом метеоусловий и сезонности;
9. Разработка алгоритма оптимизации маршрутов грузового транспорта с учетом данных от ИТС;
10. Создание системы управления экологическим мониторингом транспортных потоков в городской агломерации;
11. Проектирование комплекса мер по повышению безопасности дорожного движения с применением технологий ИТС;
12. Разработка методики оценки экономической эффективности внедрения элементов ИТС на региональных дорогах;
13. Создание модели интеграции систем V2X в существующую транспортную инфраструктуру;
14. Проектирование системы управления грузовым транспортом на территории логистического комплекса с элементами ИТС;
15. Разработка методики оптимизации работы общественного транспорта на основе данных от ИТС;
16. Создание модели прогнозирования аварийности на основе анализа данных от систем видеонаблюдения ИТС;
17. Проектирование системы управления пассажирскими потоками на транспортном узле с применением технологий ИТС;
18. Разработка методики оценки влияния ИТС на пропускную способность дорожной сети;
19. Создание модели оптимизации работы светофоров с учетом данных от систем автоматического подсчета транспортных средств;
20. Проектирование системы управления грузопотоками на мультимодальном транспортном терминале с элементами ИТС.

4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Требования к выполнению и представлению результатов

Структура работы:

Титульный лист
Содержание
Введение
Основная часть (теоретическая и практическая главы)
Заключение
Список использованных источников
Приложения

Обязательные элементы:

Анализ существующих решений по выбранной тематике
Разработка математической модели (при необходимости)
Описание алгоритмов обработки данных
Расчет экономической эффективности
Разработка рекомендаций по внедрению
Оценка рисков и ограничений
Требования к оформлению:

Объем работы: 40-60 страниц
Шрифт: Times New Roman, 14 пт
Интервал: 1,5
Поля: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм
Нумерация страниц: сквозная
Оформление иллюстраций и таблиц по ГОСТ
Представление результатов:

Текстовый документ в формате .docx
Презентация для защиты
Электронный вариант работы
Демонстрационные материалы (при необходимости)
Сроки выполнения:

Выбор темы и утверждение задания – 2 недели
Сбор и анализ материала – 4 недели
Разработка проектных решений – 4 недели
Оформление работы – 2 недели
Подготовка к защите – 2 недели

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ПК-4	знает принципы организации дорожного движения и методы его управления в различных условиях; умеет анализировать параметры транспортного потока и выявлять проблемные участки; владеет навыками разработки проектных решений (включая технические задания) для систем управления движением с учётом технологических, экологических и экономических требований.
ПК-3	знает современные цифровые и телекоммуникационные технологии, применяемые в ИТС, и методы модернизации транспортно-технологических комплексов; умеет применять эти технологии для оптимизации режимов работы транспортных предприятий и потоков; владеет практическим опытом моделирования и внедрения решений для мониторинга, анализа и повышения эффективности транспортных систем.

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Демонстрирует глубокое понимание принципов работы ИТС; Грамотно излагает материал, используя профессиональную терминологию; Уверенно отвечает на дополнительные вопросы; Показывает знание современных технологий и стандартов в области ИТС; Умеет анализировать и предлагать решения сложных задач.	Работа выполнена полностью и правильно; Представлены все требуемые расчёты и обоснования; Грамотно оформлены все разделы; Продемонстрировано владение профессиональной терминологией; Приведены актуальные примеры и ссылки на стандарты.
4 (хорошо)	Хорошо знает материал, но допускает незначительные неточности;	Работа выполнена с незначительными ошибками;

	В целом грамотно отвечает на вопросы; Требует дополнительных наводящих вопросов; Показывает хорошее понимание основных принципов работы ИТС; Умеет применять теоретические знания на практике.	Имеются небольшие недочёты в расчётах; В целом работа оформлена грамотно; Допущены небольшие неточности в терминологии; Приведены основные примеры.
3 (удовлетворительно)	Имеет поверхностные знания материала; Допускает существенные ошибки в терминологии; Затрудняется с ответами на дополнительные вопросы; Показывает слабое понимание принципов работы ИТС; С трудом применяет теоретические знания.	Работа содержит существенные ошибки; Отсутствуют некоторые требуемые расчёты; Оформление не соответствует требованиям; Допущены существенные ошибки в терминологии; Недостаточно примеров и обоснований.
2 (неудовлетворительно)	Не владеет материалом; Допускает грубые ошибки; Не может ответить на основные вопросы; Не понимает базовых принципов работы ИТС; Не способен применять знания на практике.	Работа выполнена неверно; Отсутствует значительная часть требуемых расчётов; Оформление не соответствует требованиям; Допущены грубые ошибки в терминологии; Отсутствуют обоснования и примеры.

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 2	
1	Основные цели и задачи внедрения интеллектуальных транспортных систем;
2	Нормативно-правовая база, регулирующая развитие ИТС в России;
3	Ключевые государственные программы развития ИТС;
4	Функциональная архитектура ИТС: основные подсистемы и их назначение;
5	Физическая архитектура ИТС: элементы и компоненты системы;
6	Принципы интеграции ИТС с корпоративными информационными системами;
7	Концепция единой платформы управления транспортной системой;
8	Примеры успешного внедрения ИТС в России и за рубежом;
9	Основные факторы успеха при внедрении ИТС;
10	Технологии адаптивного управления транспортными потоками;
11	Системы детектирования инцидентов на дорогах: принципы работы и классификация;
12	Метеорологический мониторинг в составе ИТС: цели и задачи;
13	Технологии V2X: виды и особенности применения;
14	Взаимодействие подключенного транспорта с инфраструктурой;
15	Кибербезопасность в ИТС: основные угрозы и методы защиты;
16	Сервисы информирования участников движения: виды и реализация;
17	Системы управления парковками в составе ИТС;
18	Логистические сервисы на базе ИТС: возможности и ограничения;
19	Экологический мониторинг в ИТС: цели, задачи, методы реализации;
20	Методы оценки эффективности внедрения ИТС;
21	Критерии выбора технических решений при проектировании ИТС;
22	Принципы построения центров управления ИТС;
23	Каналы связи в ИТС: виды и особенности применения;
24	Системы обнаружения и классификации транспортных средств;
25	Алгоритмы управления светофорами в составе ИТС;
26	Методы прогнозирования транспортной ситуации;
27	Интеграция систем видеонаблюдения в ИТС;
28	Принципы построения систем управления общественным транспортом;

29	Технологии управления грузовым транспортом в составе ИТС;
30	Методы оптимизации маршрутов на основе данных ИТС;
31	Системы управления транспортной инфраструктурой: виды и особенности;
32	Принципы построения интеллектуальных перекрестков;
33	Технологии управления пешеходными потоками в ИТС;
34	Методы оценки загруженности транспортной сети;
35	Перспективные направления развития ИТС.

6.3.2 Типовые тестовые задания

Вопрос: Что является основным компонентом физической архитектуры ИТС?
а) Программное обеспечение
б) Аппаратное обеспечение и сети связи +
в) Методология управления
г) Организационная структура

Вопрос: Какая подсистема ИТС отвечает за информирование участников движения?
а) Подсистема управления движением
б) Подсистема мониторинга
в) Подсистема информационного обслуживания +
г) Подсистема безопасности

Вопрос: Какой стандарт обеспечивает взаимодействие транспортных средств с инфраструктурой?
а) V2V
б) V2I +
в) V2P
г) V2N

Вопрос: Что является ключевым показателем эффективности ИТС?
а) Снижение количества ДТП +
б) Увеличение скорости движения
в) Сокращение числа светофоров
г) Уменьшение количества транспорта

Вопрос: Какая технология обеспечивает сбор данных о транспортных потоках в реальном времени?
а) Системы видеонаблюдения
б) Детекторы транспорта
в) GPS-мониторинг
г) Все вышеперечисленные +

Вопрос: Какой элемент является обязательным в структуре центра управления ИТС?
а) Сервер обработки данных +
б) Система кондиционирования
в) Архитектура здания
г) Парковка для сотрудников

Вопрос: Что такое адаптивное управление в контексте ИТС?
а) Автоматическая регулировка светофоров в зависимости от трафика +
б) Ручное управление движением
в) Фиксированное расписание работы светофоров
г) Только информирование водителей

Вопрос: Какая функция является основной для подсистемы мониторинга ИТС?
а) Сбор и анализ данных о транспортной ситуации +
б) Управление светофорами
в) Информирование водителей
г) Контроль парковки

Вопрос: Какой фактор является критическим при внедрении ИТС?
а) Финансовая составляющая
б) Техническая готовность инфраструктуры
в) Информационная безопасность +
г) Географическое расположение

Вопрос: Что является основной целью внедрения ИТС?
а) Повышение безопасности дорожного движения +
б) Экономия топлива
в) Сокращение числа автомобилей
г) Увеличение скорости движения

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1) Проанализируйте архитектуру. Представьте, что вы проектируете ИТС для умного города. Опишите, какие элементы физической архитектуры (датчики, каналы связи, ЦОД) понадобятся для поддержки функциональной подсистемы адаптивного управления светофорами. Какой протокол обмена данными вы выберете для связи детекторов с центром управления и почему? Правильный ответ: Для этой задачи нужны детекторы транспорта (физический уровень), каналы связи (GSM, LTE-V2X, оптоволокно) и серверный кластер в центре управления. Для обмена данными целесообразно использовать протокол V2X (Vehicle-to-Everything) или специализированные телематические протоколы (например, ITS-GSP), так как они обеспечивают низкую задержку и надёжность, критичные для адаптивного управления.

2) Решите задачу с данными. В городе установили систему мониторинга транспортных потоков. Однако алгоритмы показывают нестабильные результаты: в часы пик система «теряет» часть автомобилей. Назовите 2– 3 возможные причины сбоев и предложите способы их устранения. Правильный ответ: Причины: помехи в каналах связи, «мёртвые зоны» покрытия датчиков, несовместимость форматов данных от разных источников. Решения: расширить зону покрытия, внедрить дублирующие каналы связи, разработать единый стандарт обмена данными (например, на основе XML или JSON) для интеграции разнородных источников.

3) Оцените риски. При внедрении ИТС на участке с интенсивным движением возникла угроза кибератаки на центр управления. Какие меры защиты вы предложите для минимизации рисков? Назовите не менее трёх. Правильный ответ: Межсетевые экраны и системы обнаружения вторжений (IDS), шифрование каналов передачи данных, регулярный аудит безопасности и патчинг ПО, сегментация сети (разделение подсистем), внедрение многофакторной аутентификации для доступа к критическим узлам.

4) Разработайте сценарий. Составьте краткий сценарий внедрения подсистемы информирования участников движения (например, о ДТП или изменении погоды) для пригородной трассы. Какие каналы передачи информации вы выберете для водителей? Как обеспечить достоверность и своевременность сообщений? Правильный ответ: Каналы: дорожные информационные табло, мобильные приложения с push-уведомлениями, интеграция с бортовыми системами автомобилей (V2I). Для достоверности — использование цифровых подписей сообщений, для своевременности — приоритет в передаче критических данных и минимизация задержек в сети.

5) Проанализируйте кейс. Изучите реальный пример внедрения ИТС (например, систему «Фактор» в одном из городов или опыт других стран). Выделите 2–3 фактора, которые способствовали успеху, и 1–2 барьера, с которым столкнулись разработчики. Предложите пути преодоления барьеров. Правильный ответ: Факторы успеха: наличие чёткой нормативной базы, вовлечение заинтересованных сторон (городские власти, операторы, жители), поэтапное внедрение. Барьер: сопротивление изменениям со стороны участников движения. Путь преодоления: просветительские кампании, демонстрация пользы на пилотных участках.

6) Спроектируйте подсистему. Опишите, как будет работать подсистема весогабаритного контроля в составе ИТС. Какие датчики и сенсоры потребуются? Как система будет взаимодействовать с другими подсистемами (например, с подсистемой управления движением)? Правильный ответ: Потребуются весовые сенсоры (встроенные в дорожное полотно), камеры для распознавания номеров, датчики геометрии ТС. Взаимодействие: при выявлении нарушения система передаёт данные в центр управления для фиксации и может временно ограничивать проезд через определённые участки.

7) Решите задачу оптимизации. Вам поручили оптимизировать работу парковочного пространства в центре города с помощью ИТС. Какие данные для этого нужны? Какие алгоритмы можно применить для распределения парковочных мест и снижения времени поиска места водителем? Правильный ответ: Данные: загрузка парковок в реальном времени, маршруты движения водителей, время простоя. Алгоритмы: методы машинного обучения для прогнозирования спроса, алгоритмы распределения ресурсов (например, назначение ближайшего свободного места), визуализация доступности в мобильном приложении.

8) Оцените эффективность. Предложите набор ключевых показателей эффективности (KPI) для оценки работы подсистемы адаптивного управления светофорами. Как вы будете собирать данные для расчёта этих показателей? Правильный ответ: KPI: средняя задержка транспорта на перекрёстке, пропускная способность, количество ДТП на участке, равномерность движения. Данные собирать с детекторов транспорта, систем видеонаблюдения и центра управления, агрегировать в едином дашборде для анализа.

9)Продумайте интеграцию. Представьте, что ИТС города должна взаимодействовать с системой умного освещения улиц. Какие интерфейсы (API) и протоколы обмена данными нужно предусмотреть? Приведите пример сценария такого взаимодействия. Правильный ответ: Нужно предусмотреть REST API или GraphQL для обмена данными. Сценарий: при обнаружении системой ИТС сильного тумана или гололёда автоматически отдаётся команда на усиление освещения на опасных участках для повышения видимости.

10) Проанализируйте нормативную базу. Изучите актуальные нормативные акты (ФГОС, документы Минобрнауки, профильные ГОСТы или стратегии развития транспорта). Какие требования в них предъявляются к ИТС с точки зрения безопасности, интероперабельности или защиты данных? Как эти требования повлияют на архитектуру вашей будущей системы? Правильный ответ: Требования к защите персональных данных (152-ФЗ), стандарты обмена данными (для интероперабельности), нормы по кибербезопасности. Влияние на архитектуру:

необходимость внедрения модулей защиты данных, использование стандартизированных протоколов, проектирование отказоустойчивых решений.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, выполнившие все требования рабочей программы: посетившие занятия, прошедшие текущий контроль (тесты, практические задания, курсовую работу, если она предусмотрена), ликвидировавшие академические задолженности.

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная	+	Письменная		Компьютерное тестирование		Иная	

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Формат экзамена. Экзамен проводится в комбинированной форме:

Теоретическая часть: ответ на 2–3 вопроса из экзаменационного билета. Вопросы направлены на проверку понимания ключевых концепций (архитектура ИТС, подсистемы, протоколы обмена данными, алгоритмы управления), нормативной базы и тенденций развития отрасли.

Время на подготовку. На подготовку ответа по билету (включая разбор практического задания) отводится 30–40 минут.

Работа комиссии. Экзамен принимает комиссия, в состав которой входит преподаватель, ведущий дисциплину, и, по возможности, представитель от работодателей или специалист в области ИТС. Во время ответа комиссия задаёт уточняющие и дополнительные вопросы для углублённой проверки понимания материала.

Использование ресурсов. При решении практических задач разрешается пользоваться справочной литературой, нормативными документами, программным обеспечением для моделирования транспортных потоков (если это предусмотрено заданием и согласовано с преподавателем).

Фиксация результатов. Результаты экзамена оцениваются по пятибалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Критерии оценивания (что именно проверяется в теоретической и практической частях, какой уровень глубины требуется) закрепляются в фонде оценочных средств дисциплины.

Апелляция. Обучающийся имеет право подать апелляцию на результаты экзамена в порядке, установленном локальным нормативным актом образовательной организации.

Временные рамки

Экзамен проводится в период экзаменационной сессии, установленный учебным графиком.

Для обучающихся, не прошедших аттестацию в основной срок по уважительной причине, приказом декана устанавливается индивидуальный срок ликвидации задолженности.

При получении неудовлетворительной оценки обучающийся вправе пройти повторную промежуточную аттестацию. Первая повторная аттестация проводится в сроки, установленные организацией. Если при первой повторной попытке результат снова неудовлетворительный, назначается вторая повторная аттестация, которая проводится комиссией.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Булатова, О. Ю.	Интеллектуальные транспортные системы	Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет	2022	https://www.iprbookshop.ru/122354.html
Басков, В. Н., Исаева, Е. И.	Интеллектуальные транспортные системы в управлении дорожно-транспортным комплексом	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ	2021	https://www.iprbookshop.ru/122622.html
Андронов, С. А., Фетисов, В. А.	Интеллектуальные транспортные системы	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2021	https://www.iprbookshop.ru/116679.html

А. В. Пузаков	Телематика на автомобильном транспорте : учебное пособие	Москва, Вологда : Инфра-Инженерия	2024	https://www.iprbookshop.ru/books/143629/details
В. Л. Афонин, В. А. Макушкин	Интеллектуальные робототехнические системы : учебное пособие	Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2026	https://www.iprbookshop.ru/books/162506/details
В. И. Пименов, И. А. Небаев	Системы искусственного интеллекта. Инструменты разработки. Экспертные системы : учебное пособие	Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2023	https://www.iprbookshop.ru/books/140174/details
В. В. Шамова, А. Ю. Кудряшов, Н. В. Загинайлова, Е. В. Кусова	Геоинформационные системы : учебное пособие	Новосибирск : Сибирский государственный университет водного транспорта	2023	https://www.iprbookshop.ru/books/148808/details
А. В. Петрова	Инструментальное обеспечение моделирования и управления цепями поставок : учебное пособие	Екатеринбург : Уральский государственный университет путей сообщения	2023	https://www.iprbookshop.ru/books/149700/details
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
Иванов, Ф. Ф.	Интеллектуальные транспортные системы	Минск: Белорусская наука	2014	http://www.iprbookshop.ru/29457.html
Андронов, С. А., Фетисов, В. А.	Интеллектуальные транспортные системы	Саратов: Ай Пи Ар Медиа	2019	http://www.iprbookshop.ru/86674.html
Иванов, Ф. Ф.	Интеллектуальные транспортные системы	Минск: Белорусская наука	2014	https://www.iprbookshop.ru/29457.html

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Портал «ИТС России» (itsjournal.ru). Специализированный информационно-аналитический ресурс. Полезен для изучения актуальных проектов, кейсов внедрения, новостей отрасли и аналитических материалов по теме ИТС.

Сайт Минтранса России (mintrans.gov.ru). В разделе, посвящённом ИТС, публикуются нормативные документы, государственные программы, статистические данные и информация о национальных проектах в сфере транспорта.

«КонсультантПлюс» или «Гарант». Правовые справочные системы необходимы для работы с нормативной базой: поиска актуальных ГОСТов (например, ГОСТ Р 70249-2022 по терминам в сфере ИИ на автотранспорте), федеральных законов и постановлений, регулирующих внедрение ИТС.

eLibrary.ru. Научная электронная библиотека. Ключевой ресурс для поиска профильных статей, диссертаций, материалов конференций по вопросам архитектуры ИТС, алгоритмов управления потоками, кибербезопасности в ИТС.

Электронно-библиотечные системы (ЭБС). Например, «Лань» (e.lanbook.com), «Юрайт» (urait.ru), IPRbooks или ZNANIUM.COM. В них сосредоточены учебные пособия, монографии и научные публикации по теме дисциплины, доступные для чтения в электронном виде.

Государственные информационные системы в сфере транспорта. Конкретные платформы (например, системы мониторинга дорожного движения, региональные ИТС), если в программе предусмотрены практические модули по анализу реальных данных или моделированию.

Специализированные базы данных по технологиям. Ресурсы, содержащие информацию о протоколах обмена данными (например, C-V2X), стандартах IoT для транспорта, характеристиках сенсорных сетей и датчиков, используемых в ИТС.

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

1С

7.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
В*-112	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.