


ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II**

УТВЕРЖДАЮ


Руководитель программы
аспирантуры
профессор Р.Н. Сафиуллин

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ РЕШЕНИЯ
ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМИ
СИСТЕМАМИ**

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Область науки:	2. Технические науки
Группа научных специальностей:	2.9. Транспортные системы
Научная специальность:	2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы
Отрасли науки:	Технические
Форма освоения программы аспирантуры:	Очная
Срок освоения программы аспирантуры:	4 года
Составитель:	проф., д.т.н. Сафиуллин Р.Н.

Санкт-Петербург

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические рекомендации разработаны на основе рабочей программы дисциплины «Методы и алгоритмы интеллектуализации решения прикладных задач управления транспортными системами» и предназначены для проведения практических занятий по дисциплине.

Процесс изучения дисциплины обучающимися направлен на закрепление знаний, умений и навыков:

- знать методы и приемы постановки задач;
- уметь выполнять инженерные расчеты;
- владеть навыками методами и приемами постановки задач, компьютерного моделирования, подготовки и ввода исходных данных, выполнения компьютерных расчетов;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен демонстрировать способность и готовность к научно-исследовательской деятельности в исследуемой области.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Процесс обучения в аспирантуре предусматривает практические занятия. Практические занятия играют важную роль в выработке у обучающихся навыков применения полученных знаний для решения практических задач совместно с преподавателем. Традиционно практические занятия проводятся через 2-3 лекции и логически продолжают работу, начатую на лекции.

Цель практических занятий. Практические занятия призваны углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. Они развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся и выступают как средство оперативной обратной связи.

Практическое занятие имеет важное значение в подготовке аспиранта, и позволяет:

1. Научить правильно распознавать, с какими объектами приходится иметь дело в каждом конкретном случае выполнения профессиональных обязанностей.
2. Сформировать профессиональные умения и практические навыки работы с каждым объектом.

Преподаватель выполняет *консультирующую, координирующую и направляющую* функцию. На практических занятиях очень высока степень самостоятельности обучающихся. На нее отводится 70% учебного времени занятия.

2. ПРЕДМЕТНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Цели и задачи применения ИТС. Концепция обеспечения безопасности ИТС.

1. Термины и определения. Архитектура ИТС;
2. Современный уровень развития ИТС регионов, городов РФ;
3. Мировой опыт становления и развития ИТС;
4. Особенности современных систем управления транспортными потоками.

Тема 2. Принципы построения функциональной архитектуры проекта ИТС.

1. Современные интеллектуальные системы повышения безопасности дорожного движения;

2. Интеллектуальные системы организации дорожного движения в населенных пунктах и на автомагистралях;
3. Интеграция информационных систем в рамках ИТС;
4. Информационная система дорожных тоннелей как составная часть ИТС;
5. Коммуникационная инфраструктура в ИТС.

Тема 3. Жизненный цикл проекта ИТС.

1. Внутренние системы интеллектуального транспортного средства;
2. Внешние системы интеллектуального транспортного средства;
3. Мониторинг транспортной ситуации.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа аспирантов заключается в теоретическом изучении конкретных вопросов.

Таблица 1

Темы практических заданий	
Номер темы дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы
1	– Модели и механизмы вывода на знаниях.
2	– Методы обучения нейронных сетей.
3	– Методы оценки субъективной вероятности.
4	– Параметрический подход к построению функции принадлежности.

4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Текущий контроль для комплексного оценивания показателей знаний, умений и владений дисциплинарных частей компетенций проводится в форме собеседования.

4.1 Собеседование для оценки знаний

Для оценки **знаний** аспирантов проводится собеседование в виде специальной беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной для выяснения объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме.

Собеседование может выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Контрольные вопросы для собеседования в ходе текущего контроля

1. Архитектура и классификация интеллектуальных систем. Этапы разработки систем искусственного интеллекта.
2. Данные и знания. Сравнительная характеристика.
3. Приобретение и формализация знаний.
4. Организация и представление знаний. Модели представления знаний.
5. Логические модели представления знаний.
6. Продукционное представление знаний.
7. Семантические сети.
8. Фреймы.
9. Моделирование человеческих рассуждений в ИС. Логика Д.С.Милль.

10. ДСМ-метод выделения признаков для описания ситуации. Рассуждения по аналогии.
11. Модели и механизмы вывода на знаниях.
12. Прямая цепочка рассуждений. Технология разработки программы.
13. Обратная цепочка рассуждений. Технология разработки программы.
14. Выбор в условиях неопределенности (формула Байеса, коэффициенты уверенности).
15. Методы оценки субъективной вероятности.
16. Стратегии и методы поиска решений. Общие характеристики.
17. Поиск в пространстве состояний. Эвристический поиск.
18. Поиск в иерархии пространств.
19. Понятие нечеткой логики и отношений. Лингвистическая переменная.
20. Способы построения функции принадлежности. Метод парных сравнений.
21. Построение функции принадлежности лингвистических термов с использованием статистических данных.
22. Параметрический подход к построению функции принадлежности.
23. Выбор альтернатив на основе НМ. Принятие решений в условиях определенности.
24. Нейронные сети. Основы проектирования и сферы применения. Модель формального нейрона. Реализация нелинейной зависимости в нейронной сети.
25. Методы обучения нейронных сетей (с учителем и без учителя). Метод обратного распространения ошибки.
26. Внедрение интеллектуальных транспортных систем, предусматривающих автоматизацию процессов управления дорожным движением в городских агломерациях.
27. Перечислите основные внешние системы интеллектуального транспортного средства.
28. Кратко опишите системы помощи водителю для безопасного вождения.
29. Нормативные акты, регулирующие функционирование ИТС.
30. Назовите основные термины и определения архитектуры ИТС.
31. Цели и задачи применения ИТС.
32. Концепция обеспечения безопасности ИТС с участием беспилотных транспортных средств.
33. Нормативно-техническая база в области ИТС.
34. Принципы построения архитектуры индикаторов эффективности проекта ИТС.
35. Принципы построения функциональной архитектуры проекта ИТС.
36. Принципы построения физической архитектуры проекта ИТС.
37. Понятие жизненный цикл проекта ИТС.
38. Этапы основания проекта ИТС.
39. АСУ автомобильных дорог.
40. Системы автоматизации контроля движения транспортных средств

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

5.1. Основная литература

1. Сафиуллин Р. Н., Керимов М. А. Интеллектуальные бортовые системы на автомобильном транспорте. Москва: монография. изд. "Директ - Медиа", 2018 – 368: <https://www.directmedia.ru/book-473825-intellektualnyie-bortovyie-sistemyi-na-avtomobilnom/>
2. Сафиуллин Р. Н., Керимов М. А. Средства фотовидеофиксации нарушений ПДД: нормативное регулирование и практика применения. Saint Petersburg: монография. изд. Лань, 2016 - 400.: <https://books.google.ru/books?id=eyGIDAAAQBAJ>
3. Сафиуллин Р. Н., Системы автоматизации контроля движения на автомобильном транспорте. Saint Petersburg: монография. изд. Лань, 2019 – 544: <https://lanbook.com/catalog/transportnye-sistemy/sistemy-avtomatizatsii-i-kontrolya-dvizheniya-na-avtomobilnom-transporte/>
4. Сафиуллин Р. Н., Морозов В. Е. Методы решения задач оптимального планирования в транспортно-логистических системах МТО . Санкт-Петербург: монография, изд. ВАМТО, 2020 – 248: <https://www.dissercat.com/content/metodika-mnogokriterialnoi-optimizatsii-planirovaniya-protssessa-perevozki-tyazhelovesnykh>
5. Сафиуллин Р. Н., Карпов С. Н., Пыркин О. П. Системы автоматического управления технологическими процессами доставки грузов в транспортно-логистических структурах материально-технического обеспечения. SPb: МОНОГРАФИЯ. Военная Академия МТО, 2021 - 306

5.2. Дополнительная литература

1. Сафиуллин Р. Р., Сафиуллин Р. Н. Безопасность на транспорте. Москва\Берлин: Монография. Директ - Медиа, 2021 – 372: <https://www.directmedia.ru/book-619033-bezopasnost-na-avtomobilnom-transporte/>
2. Николаев А.Б., Алексахин С.В., Кузнецов И.А., Строганов В.Ю. Автоматизированные системы обработки информации и управления на автомобильном транспорте: учебник. – М.: Академия, 2003. – 224 с.: https://www.logistics-gr.com/index.php?option=com_content&id=9437&c=72&Itemid=99
3. Троицкая Н.А. Единая транспортная система: Учебник для студентов учреждений сред. проф. образования / Н.А.Троицкая, А. Б.Чубуков. — М.: Издательский центр «Академия», 2003. — 240 с.: https://azon.market/image/catalog/v_1/product/fl6/299/2987803.pdf
4. ИТС на автомобильном транспорте. Технологии, методы и практика применения. – М.: ООО «Типография Парадиз», 2014. – 532 с.: <https://os-russia.com/SBORNIKI/KON-255-2.pdf>

5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта — Методические указания для самостоятельной работы аспирантов

5.4. Ресурсы сети «Интернет»

1. Информационная справочная система «Консультант плюс».
2. Библиотека ГОСТов www.gostrf.com.
3. Сайт Российской государственной библиотеки. <http://www.rsl.ru/>
4. Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России. <http://www.gpntb.ru/>
5. Каталог образовательных интернет ресурсов <http://www.edu.ru/modules.php>

6. Электронные библиотеки: <http://www.pravoteka.ru/>, <http://www.zodchii.ws/>, <http://www.tehlit.ru/>.
7. Специализированный портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании <http://www.ict.edu.ru>
8. «Академический кабинет» <http://www.netcabinet.ru>

5.5. Электронно-библиотечные системы

- ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>
- ЭБС «ZNANIUM.COM» <https://znanium.com>
- ЭБС «IPRbooks» <https://iprbookshop.ru>
- ЭБС «Elibrary» <https://elibrary.ru>
- Автоматизированная информационно-библиотечная система «Mark-SQL» <https://informsystema.ru>
- Система автоматизации библиотек «ИРБИС 64» <https://elnit.org>

5.6. Современные профессиональные базы данных

- Электронная база данных Scopus <https://scopus.com>
- «Clarivate Analytics» <https://Clarivate.com>
- «Springer Nature» <http://100k20.ru/products/journals/>

5.7. Информационные справочные системы

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>.
2. Электронно-периодический справочник «Система Гарант» <http://www.garant.ru/>.
3. ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре». <http://www.informio.ru/>.
4. Программное обеспечение Норма CS «Горное дело и полезные ископаемые» <https://softmap.ru/normacs/normacs-gornoe-delo-i-poleznye-iskopaemye/>
5. Информационно-справочная система «Техэксперт: Базовые нормативные документы» <http://www.cntd.ru/>
6. Программное обеспечение «База знаний: гидрогеология, инженерная геология и геоэкология» <http://www.geoinfo.ru>
7. Электронная справочная система «Система Госфинансы» <http://www.auditc.ru/product/>