

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля), как
компонент
программы аспирантуры по научной специальности
2.9.6. Аэронавигация и эксплуатация авиационной
техники,
утвержденной научным руководителем РУТ (МИИТ)
Васильевым И.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Транспортные системы»

Кафедра: Академия гражданской авиации
Уровень высшего образования: подготовка кадров высшей квалификации
Научная специальность: 2.9.6. Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники
Форма обучения: Очная

Разработчики

директор центра С.А. Кудряков
заместитель директора центра Р.Р. Муксимова

Согласовано

Проректор Я.М. Далингер
Заместитель директора академии Е.А. Рубцов
Начальник ОЦПНПКВК И.В. Федякин

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1188180
Подписал: заместитель директора академии Рубцов Евгений
Андреевич
Дата: 26.04.2024

1. Цели освоения учебной дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Транспортные системы» является формирование у аспирантов профессиональных знаний и практических навыков в области проектирования, анализа и управления транспортными системами и развитие кругозора в области управления перевозочным процессом и логистическими транспортными системами.

Задачи освоения дисциплины:

- формирование у обучающихся теоретической базы и практических навыков в области транспортных систем для решения профессиональных задач;
- систематизация знаний по организации перевозок и управлению на транспорте;
- получение знаний и умений в области эффективного использования технического и информационного оснащения на транспорте с учетом объема работы, умения решать вопросы развития технических средств как в условиях текущей эксплуатации, так и на ближайшую и дальнюю перспективу.

2. Место учебной дисциплины в структуре программы аспирантуры.

Дисциплина "Транспортные системы" относится к Образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» программы аспирантуры по специальности 2.9.6. Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры.

В результате изучения дисциплины "Транспортные системы" аспирант должен:

Знать:

- историю развития транспорта и транспортных систем;
- основные характеристики единой транспортной системы России;
- основные характеристики авиационных транспортных систем;
- информационное обеспечение авиационных транспортных систем;
- инженерно-техническое обеспечение авиационных транспортных систем.

Уметь:

- использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных, необходимых для управления транспортными системами;
- использовать системный подход при решении профессиональных задач;

- использовать различные виды программного обеспечения для моделирования транспортных систем;

- использовать средства информационно-коммуникативного обмена в авиационных транспортных системах.

Владеть:

- навыками самостоятельного осмысления и выработки суждений, основанных на глубоком понимании особенностей технологии работы транспортных объектов и систем;

- навыками грамотного изложения материалов диссертационного исследования, качественной формулировки решаемых в работе задач, использования научного материала, полученного в предшествующих научных исследованиях.

4. Объем дисциплины (модуля).

4.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа(ов)).

4.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	72	72
В том числе:		
Занятия лекционного типа	36	36
Занятия семинарского типа	36	36

4.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы аспирантов, а также в форме контактной работы аспирантов с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 180 академических часа (ов).

4.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

5. Содержание дисциплины (модуля).

5.1. Занятия лекционного типа.

5.1.1. Лекции.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Транспорт, перевозки и транспортные системы Общие сведения о транспортных системах. Возникновение и развитие транспорта.
2	Единая транспортная система России Автомобильный транспорт. Морской транспорт. Внутренний водный транспорт. Воздушный транспорт. Трубопроводный транспорт. Другие виды транспорта. Интермодальные перевозки. Интеграция транспортной системы России в мировую транспортную систему.
3	Современные транспортно-логистические системы Логистика транспортных систем. Основные тенденции развития транспортно-логистических систем.
4	Структура и основные компоненты авиационной транспортной системы Авиакомпании. Предприятия по организации воздушного движения. Аэропорты. Воздушные суда. Организации по техническому обслуживанию и ремонту. Персонал. Центры подготовки персонала. Научно-исследовательские организации.
5	Инженерно-техническое обеспечение авиационных транспортных систем Системы авиационного наблюдения. Системы навигации и посадки. Системы авиационной электросвязи и передачи данных.
6	Системы обслуживания пассажиропотоков и перевозки грузов на воздушном транспорте Моделирование дискретно-событийных систем на воздушном транспорте. Моделирование систем массового обслуживания на воздушном транспорте.
7	Теоретические основы системного подхода и моделирования транспортных систем Понятие системы. Системный подход. Дуализм понятий сигнал-система. Большие и сложные системы. Эргатические системы. Авиационные информационно-измерительные системы Управляющие системы на транспорте.
8	Моделирование в научном исследовании транспортных систем Парадигмы детерминизма, стохастичности и хаоса. Модель как средство познавательной деятельности. Принципы системного подхода в моделировании. Основные этапы моделирования транспортных систем. Оценка адекватности модели.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
9	<p>Методы и средства моделирования транспортных систем</p> <p>Типы моделей. Аналитическое моделирование. Численное моделирование. Имитационное моделирование. Натурное моделирование.</p>
10	<p>Информационно-коммуникативный обмен в авиационных транспортных системах</p> <p>Понятие информации. Информационный обмен. Наблюдение, измерение, оценивание. Базы данных. Модели сигналов. Пространства сигналов. Ряд Фурье. Преобразование Фурье. Дискретизация аналогового сигнала. Спектр дискретного сигнала. Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье.</p>
11	<p>Сигналы и передача информации в авиационных транспортных системах</p> <p>Радиосигналы. Модулированные и манипулированные сигналы. Спектральное созвездие сигнала. Каналы и линии связи. Передача сигналов по каналам связи.</p>
12	<p>Автоматизация в авиационных транспортных системах</p> <p>Линейные модели динамических систем. Дифференциальные уравнения линейных систем. Линеаризация и агрегирование. Преобразование Лапласа. Передаточная функция. Формы представления моделей линейных систем. Временные и частотные характеристики линейных систем.</p>
13	<p>Нелинейные модели динамических систем</p> <p>Нелинейность динамики и нелинейность статических характеристик. Методы аппроксимации нелинейных статических характеристик. Модели систем с нелинейной динамикой.</p>
14	<p>САУ и АСУ на воздушном транспорте</p> <p>Фундаментальные принципы автоматического управления. Устойчивость систем управления. Качество управления.</p>
15	<p>Цифровизация транспортных систем</p> <p>Стратегия цифровой трансформации транспорта. Современные тенденции цифровой трансформации воздушного транспорта. Развитие смарт-систем на воздушном транспорте.</p>
16	<p>Управление транспортными системами на основе данных</p> <p>Данные и базы данных на транспорте. Системы управления базами данных. Big Data в транспортных системах. Модели данных.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Технологии обработки данных. Системы поддержки принятия решений.
17	Базовые методы Data Science и машинного обучения в транспортных системах Регрессия. Классификация. Кластеризация. Нейронные сети. Анализ временных рядов.
18	Адаптивная обработка сигналов и данных. Развитие интеллектуальных транспортных систем Концепция адаптивного фильтра. Алгоритмы оценки параметров моделей сигналов и систем. Интеллектуальные системы на воздушном транспорте.

5.2. Занятия семинарского типа.

5.2.1. Практические занятия.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Транспортная система России В результате работы на практическом занятии аспирант отрабатывает навык определения взаимосвязи различных элементов транспортных систем и изучает базовые принципы построения авиационной транспортной системы России.
2	Дискретно-событийные системы на воздушном транспорте В результате работы на практическом занятии аспирант отрабатывает навык дискретно-событийного описания процессов функционирования воздушного транспорта.
3	Представление информационных сигналов во временной и частотной областях В результате работы на практическом занятии аспирант отрабатывает навык использования ряда Фурье и преобразования Фурье для анализа данных.
4	Представление информационных сигналов в дискретном времени В результате работы на практическом занятии аспирант отрабатывает навык использования ряда Фурье и преобразования Фурье для анализа данных.
5	Теоретические основы системного подхода и моделирования систем В результате работы на практическом занятии аспирант отрабатывает навык применения принципов системного подхода в моделировании и осваивает основные этапы моделирования.
6	Процессы и системы В результате работы на практическом занятии аспирант отрабатывает навык использования концепции системного подхода к анализу транспортных систем.
7	Компьютерные средства моделирования процессов и систем В результате работы на практическом занятии аспирант знакомится с возможностями использования наиболее распространенных компьютерных средств моделирования.
8	Моделирование процессов с заданными характеристиками В результате работы на практическом занятии аспирант отрабатывает навык имитационного моделирования случайных процессов с заданными характеристиками.
9	Информационно-коммуникативный обмен в авиационных транспортных системах В результате работы на практическом занятии аспирант отрабатывает навык использования понятий информации и информационного обмена в контексте выполнения наблюдений, измерений и оценивания.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
10	Модуляция и кодирование сигналов в системах передачи информации В результате работы на практическом занятии аспирант отрабатывает навык определения спектрального созвездия сигнала.
11	Автоматизация в авиационных транспортных системах В результате работы на практическом занятии аспирант отрабатывает навык представления модели линейной системы в пространстве состояний и с помощью передаточной функции и определения АЧХ и ФЧХ системы.
12	Нелинейные модели динамических систем В результате работы на практическом занятии аспирант отрабатывает навык оценки результатов преобразования сигналов в нелинейных безынерционных системах.
13	Фундаментальные принципы автоматического управления В результате работы на практическом занятии аспирант отрабатывает навык структурной реализации систем автоматического управления на основе фундаментальных принципов управления.
14	Управляющие системы В результате работы на практическом занятии аспирант отрабатывает навык проектирования ПИД-регулятора.
15	Системы цифровой обработки сигналов В результате работы на практическом занятии аспирант отрабатывает навык использования цифровых фильтров для обработки данных.
16	Цифровизация транспортных систем В результате работы на практическом занятии аспирант отрабатывает навык построения управления на основе анализа данных.
17	Базовые методы Data Science и машинного обучения В результате работы на практическом занятии аспирант отрабатывает навык обнаружения трендов и скрытых периодичностей в данных.
18	Адаптивная обработка сигналов В результате работы на практическом занятии аспирант отрабатывает навык использования адаптивного фильтра для выравнивания канала связи.

5.3. Самостоятельная работа аспирантов.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы
2	Подготовка к практическим занятиям
1	Подготовка к промежуточной аттестации.

6. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Автоматизированные системы управления производственно-технологическими процессами в аэропортах : методические указания / составители Г. В. Головченко [и др.]. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2020. — 31 с. 2020	Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157352 (дата обращения: 25.10.2023).

2	Радиолокация. Распространение радиоволн. Аэрорадионавигация / под редакцией А. И. Козлова. — 4-е изд. — Москва : Дашков и К, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-394-04693-3 2022	Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/230165 (дата обращения: 25.10.2023).
3	Сысоев, А. С. Интеллектуальные методы управления транспортными системами : монография / А. С. Сысоев, С. А. Ляпин, А. В. Галкин. — Москва : Дашков и К, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-394-04747-3	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/228824 (дата обращения: 23.11.2023)
4	Романенко, В. А. Транспортные системы и процессы в условиях неопределенности : учебное пособие / В. А. Романенко. — Самара : Самарский университет, 2022. — 64 с. — ISBN 978-5-7883-1728-1	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/336665 (дата обращения: 23.11.2023)
5	Транспортно-логистические системы перевозки грузов : учебник / В. Е. Шведов, В. А. Глинский, Н. В. Иванова [и др.] ; под редакцией В. Е. Шведова. — Санкт-Петербург : Интермедия, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-4383-0190-5.	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161376 (дата обращения: 23.11.2023).
6	Безопасность полетов гражданских воздушных судов : учебник / под редакцией В. В. Воробьева. — 2-е изд. — Москва : Дашков и К, 2022. — 430 с. — ISBN 978-5-394-05052-7.	Лань электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/276896 (дата обращения: 23.11.2023)
7	Вакуленко, С. П. Единая транспортная система : учебное пособие / С. П. Вакуленко, Н. Ю. Евреенова. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020. — 105 с.	Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/175941 (дата обращения: 23.11.2023)
8	Душкин, Р. В. Интеллектуальные транспортные системы : монография / Р. В. Душкин. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 280 с. — ISBN 978-5-97060-887-6.	Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/190755 (дата обращения: 23.11.2023)
1	Семенов, Ю. Н. Моделирование транспортных процессов : учебное пособие / Ю. Н. Семенов, О. С. Семенова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2023. — 80 с. — ISBN 978-5-00137-375-9.	Лань электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/352574 (дата обращения: 16.10.2023)
2	Радиотехническое обеспечение безопасности полетов : учебное пособие / А. Р. Бестугин, И. А. Вельмисов, А. Ф. Крячко, С. А. Кудряков. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2021. — 318 с. — ISBN 978-5-8088-1761-6	Лань электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/340916 (дата обращения: 23.11.2023)

3	Арзуманян, Ю. В. Основы цифровой трансформации : учебное пособие / Ю. В. Арзуманян, М. Б. Вольфсон. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2022. — 129 с. 2020	Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/279311 (дата обращения: 25.10.2023).
4	Мирзаянов, Ф. М. Основы безопасности полетов : монография / Ф. М. Мирзаянов. — Москва : Когито-центр, 2019. — 366 с. — ISBN 978-5-89353-558-7.	Лань электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/249359 (дата обращения: 23.11.2023).
5	Фрейман, В. И. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие / В. И. Фрейман. — Пермь : ПНИПУ, 2021. — 114 с. — ISBN 978-5-398-02542-2 2021	Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/239828 (дата обращения: 25.10.2023).
6	Галушко, В. Н. Математические модели в транспортных системах / В. Н. Галушко, А. В. Дробов. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 156 с. — ISBN 978-5-507-46945-1.	Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/352157 (дата обращения: 23.11.2023).

7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Образовательная платформа Юрайт <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система Лань <http://e.lanbook.com>

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) <http://library.miit.ru>

Научная электронная библиотека eLibrary <http://elibrary.ru>

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru>

Поисковая система Яндекс <https://yandex.ru>

8. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

MS Office

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения учебных занятий необходима учебная аудитория с мультимедиа аппаратурой. Для организации самостоятельной работы аспирантов необходима учебная аудитория с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет. Необходим доступ каждого аспиранта к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета и сетевым ресурсам Интернет.

10. Форма промежуточной аттестации: Экзамен в 1 семестре.

11. Оценочные материалы.

Оценочные материалы формируются на основе принципов оценивания: валидности, определенности, однозначности, надежности.

Оценочные материалы включают в себя контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, контрольных работ, зачетов, экзаменов, тесты, примерную тематику рефератов, а также иные формы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.