

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева»

УТВЕРЖДЕНА

Решением научно-технического совета
протокол № 1 от «24» января 2022 г.

Председатель НТС, первый проректор -
проректор по научно-исследовательской
работе, _____ А.Б. Прокофьев

Ученый секретарь НТС _____

Л.В. Родионов



**ПРОГРАММА
КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

по научной специальности
2.9.4. Управление процессами перевозок

Введение

Настоящая программа базируется на следующих дисциплинах: технология транспортных процессов, управление процессами перевозок в условиях неопределенности, проектирование систем управления транспортными процессами, производственно-экономический анализ функционирования рынка транспортных услуг.

1. Технология транспортных процессов

Транспортно-технологические схемы доставки (ТТСД) грузов. Определение числа погрузочно-разгрузочных и складских операций для различных ТТСД. Определение оптимального типа подвижного состава для перевозки грузов на базе методов решения многокритериальной задачи выбора.

Факторы, воздействующие на груз в процессе перевозки и хранения. Расчетные схемы нагрузок, действующих на груз в процессе перевозки, перегрузки и хранения. Использование принципа Даламбера для механической системы при формировании условий устойчивости пакета в случае динамического воздействия продольных инерционных сил.

Опасные грузы. Общая характеристика опасных грузов. Классификация опасных грузов. Особые требования к таре и маркировке опасных грузов. Особенности перевозки опасных грузов различными видами транспорта.

Тарно-штучные грузы (ТШГ). Формирование пакетов ТШГ. Расчет параметров пакетов ТШГ. Методы скрепления ТШГ в пакете. Скрепление пакетов термоусадочными и растягивающимися пленками. Методика расчета толщины термоусадочной пленки.

Технологические процессы обслуживания авиаперевозок и обеспечивающие их службы. Технологические процессы обслуживания пассажиров. Технологические процессы обработки багажа в аэропорту. Расчет параметров систем обработки багажа в аэропорту. Комплекс показателей эффективности систем обработки багажа в узловом аэропорту. Использование методов имитационного моделирования для оценки эффективности багажной системы.

Технология обслуживания грузовых перевозок на воздушном транспорте. Расчет параметров систем обработки грузов в аэропорту: на грузовом перроне, грузовом дворе, грузовом складе (аэровокзале).

Сроки доставки грузов; их народно-хозяйственное и правовое значение. Порядок исчисления сроков доставки грузов. Ответственность за выполнение сроков доставки.

2. Управление процессами перевозок в условиях неопределенности

Транспортные системы: структура, компоненты, характеристики. Взаимосвязи между транспортными системами. Процессы, протекающие в транспортных системах. Управление транспортными системами и процессами.

Показатели эффективности функционирования систем массового обслуживания (СМО). Классификация СМО. Входящие в СМО потоки требований и их свойства. Вероятностные характеристики простейшего потока требований. Характеристики механизма обслуживания.

СМО с отказами. Формулы Эрланга для стационарного режима СМО с отказами. Показатели эффективности функционирования СМО с отказами.

СМО с ожиданием в очереди ограниченной и неограниченной длины. Уравнения Колмогорова и их стационарное решение для СМО с ожиданием. Показатели эффективности функционирования СМО с ожиданием.

Одно- и многоканальные СМО с ожиданием при произвольном распределении длительности обслуживания. СМО с приоритетами. СМО с бесконечным числом каналов. Замкнутые СМО. Сети массового обслуживания.

Транспортные системы и процессы как СМО. Примеры использования СМО в качестве моделей систем воздушного транспорта: расчет оптимальной численности перронных мест стоянки самолетов и аэровокзальных средств обслуживания вылетающих пассажиров, расчет вместимости аэровокзального комплекса.

Основные виды неопределенности. Эпистемическая неопределенность. Основы теории нечетких множеств. Принцип обобщения Заде. Нечеткая арифметика. Нечеткая логика: нечеткие отношения и нечеткая импликация. Задачи и методы нечеткой оптимизации. Применение нечетких вычислений к задачам анализа и синтеза транспортных процессов.

Нечеткое моделирование и управление: структура, основные элементы и операции в нечетких моделях. Фаззификация, дефаззификация, нечеткий вывод. Нечеткая база знаний. Алгоритмы нечеткого вывода. Логический вывод Мамдани. Логический вывод Сугено. Логический вывод по синглтонной базе знаний. Проектирование систем управления транспортными системами и процессами с использованием алгоритмов нечеткой логики.

Понятие об имитационном моделировании. Сравнительный анализ аналитических и имитационных моделей. Критерии адекватности моделей. Модельное время. Способы получения случайных чисел. Планирование имитационного эксперимента.

Программные средства имитационного моделирования. Системы имитационного моделирования GPSS World и AnyLogic. Основные направления использования методов компьютерного моделирования в задачах анализа транспортных процессов.

Численные методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений с начальными условиями. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.

Регрессионный анализ. Парная и множественная регрессия. Метод наименьших квадратов. Проверка гипотез в регрессионном анализе. Численные методы оптимизации. Оптимизация и регрессия в задачах анализа и синтеза транспортных систем и процессов.

Основы планирования эксперимента. Стратегическое и тактическое планирование эксперимента. Полный и дробный факторные эксперименты.

Отсеивающий эксперимент. Точность и количество реализаций модели при определении средних значений и оценки дисперсии параметров, вероятностей исходов.

Статистический анализ данных транспортных процессов. Основные характеристики математической статистики. Центральная предельная теорема. Проверка статистических гипотез.

Пространственно-временной анализ транспортных процессов: методы, метрики качества, технологии.

Анализ временных рядов при решении задач на транспорте. Модель скользящего среднего. Авторегрессионная модель. Фильтр Калмана. Анализ выживаемости.

3. Проектирование систем управления транспортными процессами

Транспортный сектор экономики и виды транспорта. Компоненты транспортных систем. Структура транспортных систем. Взаимосвязи между транспортными системами. Характеристики транспортных систем. Городские и пригородные транспортные системы. Интермодальные транспортные системы.

Транспортные сети. Оптимальный путь в транспортных сетях. Сетевая диаграмма транспортного потока. Требования к транспортной сети. Подходы к проектированию транспортных сетей. Классификация моделей, используемых при проектировании транспортных сетей. Эвристические методы нахождения кратчайшего пути на графе. Методы изохрон в задачах доступности объектов транспортной инфраструктуры.

Системы интеллектуальной поддержки принятия решений и искусственный интеллект в транспортных системах. Интеллектуальные транспортные системы: структура, компоненты, технологии. Достоверный и правдоподобный выводы в интеллектуальных транспортных системах. Нечеткая логика в управлении транспортными процессами. Адаптивное светофорное регулирование. Анализ данных в интеллектуальных транспортных системах. Влияние беспилотных транспортных средств на характеристики транспортного потока. Методы управления транспортным спросом. Системы скоростного общественного транспорта в городах. Анализ качества обслуживания общественным транспортом.

Основы технологии BigData. Примеры работы с большими данными в транспортных системах. Источники данных в транспортных системах. Паттерн «Отображение-свертка». Инструменты обработки больших объемов данных (Hadoop, Spark и др.). Прямые асинхронные графы в Spark. Способы оптимизации запросов в Spark SQL.

Обработка структурированных данных. Реляционная алгебра. Структурированный язык запросов (SQL): операторы описания, изменения и выборки данных. Агрегационные и оконные функции в SQL. Пакетные операции с данными.

Решение транспортных задач с использованием машинного обучения.

Описание и примеры использования регрессионного анализа, классификации, кластеризации. Нечеткие алгоритмы в исследовании транспортных процессов. Применение ансамблей методов при анализе объектов транспортных систем. Методы валидации моделей машинного обучения. Методы поиска оптимальных гиперпараметров для методов машинного обучения. Отбор лучших моделей машинного обучения.

Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Метод градиентного спуска. Проблемы недообучения и переобучения. Классификация. Основные понятия. Методы решения. Логистическая регрессия. Методы оценки классификации. Кластеризация. Алгоритм k-средних. EM-алгоритм. Методы иерархической кластеризации. Алгоритмы кластеризации, основанные на теории графов. Применение метода кластерного анализа для решения задач определения потребности развития транспортной сети. Алгоритмы сжатия данных с потерей информации.

Анализ временных рядов с помощью статистических методов. Применение рекуррентных нейронных сетей в анализе временных рядов. Анализ выживания в задачах обеспечения безопасности на транспорте.

Искусственные нейронные сети для решения задач на транспорте. Архитектуры нейронных сетей: многослойный персептрон, рекуррентные нейронные сети, сверточные нейронные сети. Алгоритм обратного распространения ошибки. Применение методов глубокого обучения и машинного зрения в беспилотных транспортных средствах. Нейросетевые методы в распределенных вычислительных средах.

Геоинформационные системы (ГИС). Аналитические методы в ГИС. Методы интеллектуального анализа пространственно-распределенных данных. Решение транспортных задач с использованием ГИС.

4. Производственно-экономический анализ функционирования рынка транспортных услуг

Государственное регулирование деятельности в области воздушного транспорта. Организационно-правовые формы предприятий в соответствии с Гражданским кодексом РФ.

Сущность транспортных процессов. Особенности продукции транспорта. Место транспорта в логистической цепочке «производитель продукции – потребитель». Участники транспортных процессов. Взаимодействие воздушного транспорта с потребителями транспортных услуг. Современные требования клиентов к качеству транспортного обслуживания.

Единая транспортная система. Основные показатели, характеризующие работу и развитие транспортных систем: показатели технического оснащения, развития сети, перевозочной, технической и эксплуатационной работы. Транспортные коридоры России: становление и развитие. Характеристика и особенности транспортного рынка и его продукции. Субъекты транспортного рынка.

Методы изучения транспортного рынка и определения спроса на

перевозки. Виды и особенности конкуренции на транспортном рынке. Основная задача планирования перевозок. Прогнозирование транспортных потоков. Критерий оптимальности планов перевозок.

Маркетинговые обследования экономики районов тяготения транспортных предприятий. Определение транспортной обеспеченности и доступности территории. Управление качеством транспортного обслуживания.

Анализ, сегментация и выбор целевых сегментов рынка транспортных услуг. Методы формирования спроса на перевозки. Определение ценовой эластичности спроса на транспортные услуги. Неценовые методы стимулирования спроса на транспортные услуги.

Особенности аэропортовой деятельности в федеральных, региональных аэропортах и аэропортах местных воздушных линий. Техничко-экономическая эффективность мер по увеличению пропускной и провозной способности инфраструктуры аэропортовых предприятий. Способы соизмерения капитальных вложений и эксплуатационных расходов с учетом и без учета факторов времени.

Техничко-экономические показатели деятельности предприятий воздушного транспорта и пути их улучшения. Понятие себестоимости продукции воздушного транспорта. Методы расчета себестоимости транспортной продукции.

Тарифообразование на воздушном транспорте: виды тарифов на воздушные перевозки, структура; факторы, влияющие на изменение тарифа/сбора. Государственное регулирование тарифов на воздушном транспорте.

Конкурентоспособность продукции транспорта: понятие, методы оценки конкурентоспособности. Позиционирование товара и авиакомпании в целях достижения конкурентных преимуществ. Бренд авиакомпании.

Парк воздушных судов, частота полетов и время вылета как характеристики продукта авиакомпании. Основные направления и роль научно-технического прогресса на воздушном транспорте.

Оценка финансового состояния предприятия, система показателей оценки. Финансовая устойчивость предприятия.

Основные показатели качества функционирования операторов аэропортов.

Основная литература

1. Горлач Б. А. Исследование операций: учеб.комплекс. - Самара, 2008. - 368 с.
2. Ярушкина Н. Г. Основы теории нечетких и гибридных систем. - М.: Финансы и статистика, 2004. - 320 с.
3. Романенко В. А. Системы и сети массового обслуживания : учеб.пособие. - Самара : Изд-во Самар. ун-та, 2021. - 67 с.
4. Овчаров Л. А. Прикладные задачи теории массового обслуживания. - М. : Машиностроение, 1969. - 323 с.
5. Романенко В. А. Расчет основных параметров пассажирских

аэровокзалов: учеб.пособие. Рос. Федерации, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева. - Самара : Изд-во СГАУ, 2003.

6. Романенко В. А. Компьютерное моделирование систем воздушного транспорта : учеб.пособие. – Самара : Изд-во Самар. ун-та, 2018.

7. Каргин В. Р. Основы инженерного эксперимента : учеб.пособие. - Самара, 2001. - 85 с.

8. Бахвалов Н. С. Численные методы : учеб.пособие для вузов. - М.: Наука, 1987. - 599 с.

9. Олещенко Е. М. Основы грузоведения. - М.: Academia, 2005. - 284 с.

10. Романенко В. А. Организация и технология пассажирских воздушных перевозок: учеб.пособие. - Самара.: Изд-во СГАУ, 2004.

11. Сапрыкин О.Н. Статистический анализ рисков в системах комплексной безопасности: учебное пособие. – Самара: Издательство Самарского университета, 2020. – 72 с.

12. Сапрыкин О.Н. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие. – Самара: Издательство Самарского университета, 2020. – 80 с.

13. Введение в математическое моделирование транспортных потоков: Учебное пособие / Издание 2-е, испр. и доп. А. В. Гасников и др. Под ред. А. В. Гасникова. — М.: МЦНМО, 2013.

14. Немчинов О. А. Авиатранспортный маркетинг: экономическая эффективность эксплуатационной деятельности авиакомпаний: учеб. пособие.. - Самара.: Изд-во Самар. ун-та, 2018.

15. Немчинов О. А. Авиатранспортный маркетинг: экономическая эффективность функционирования аэропорта : учеб.пособие. - Самара.: Изд-во Самар. ун-та, 2020.

16. Немчинов О. А. Экономика авиатранспортной отрасли: учеб.пособие. - Самара.: Изд-во Самар. ун-та, 2018.

17. Маркетинг: учеб.для бакалавров : электрон. копия. - М.: Юрайт, 2012.

18. Михалкин В. А. Международный бизнес: учеб.пособие. - М.: Магистр : Инфра-М, 2019. - 319 с.

19. Логистические транспортно-грузовые системы : учебник для вузов / В.И. Апатцев, С.Б. Лёвин, В.М. Николашин и др.; под общ.ред. В.М. Николашина. - М. : Академия, 2003. - 304 с.

20. Губенко А.В. Экономика воздушного транспорта: учеб.для вузов / А.В. Губенко, М.Ю. Смуров, Д.С. Черкашин. – СПб.: Питер, 2009. – 288 с.

21. Маслаков В.П. Хозяйственный механизм авиатранспортных предприятий: учеб.пособие для вузов. Ч.1: Авиакомпании / под ред. В.П. Маслакова. – СПб.: Питер, 2015. – 368 с.

Дополнительная литература

1. Саульев В. К. Математические модели теории массового обслуживания. - М.: Статистика, 1979. - 96 с.

2. Вентцель Е.С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения : Учеб.пособие для вузов. - М.: Высш. шк., 2000. - 383с.

3. Романенко В. А. Математические модели функционирования

аэропортов в условиях современного авиатранспортного рынка: монография. - Самара.: Изд-во Ас Гард, 2010.

4. Голубев И. С. Исследование операций в гражданской авиации. - М.: Транспорт, 1980. . - 256 с.

5. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление. - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2017. - 798 с.

6. Андронов А. М., Хижняк А.Н. Математические методы планирования и управления производственно-хозяйственной деятельностью предприятий гражданской авиации. - М. : Транспорт, 1977. - 215 с.

7. Русинов И. Я., Цеханович Л. А., Инюшин В. П. и др. Организация воздушных перевозок; под общ.ред. И. Я. Русинова. - М. : Транспорт, 1976. - 181 с.

8. Русинов И. Я. Механизация наземного обслуживания воздушных перевозок. - М. : Транспорт, 1971. - 252 с.

9. Боев В. Д. Моделирование систем : инструмент.средства GPSS World. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 348 с.

10. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований. - М.: Дашков и К, 2009. - 243 с.

11. Сухарев А. Г. Курс методов оптимизации. - М.: Физматлит, 2008. - 368 с.

12. Салмин В. В. Методы и математические модели оптимизации проектных решений : электрон.курс лекций. - Самара, 2010.

13. Швецов В. И., Математическое моделирование транспортных потоков, Автомат.ителемех., 2003, выпуск 11, 3–46

14. Сосновский В.А., Русакова Н.С. Прикладные методы градостроительных исследований: Учеб, пособие. — М.: «Архитектура-С», 2006. — 112 с.

15. Шленков В. П. Основы экономической теории : учеб.пособие для вузов. - Самара.: Изд-во «Самар. ун-т», 2009.

16. Рычкова Н. В. Маркетинговые инновации : учеб.пособие. - М.: КНОРУС, 2009. - 226 с.

17. Камаев В. Д. Экономическая теория: краткий курс : учебник для вузов. - М.: Кнорус, 2012. - 382 с.

18. Перевозка экспортно-импортных грузов. Организация логистических систем. - СПб., М., Нижний Новгород.: Питер, Питер принт, 2004. - 505 с.

19. Костромина Е. В. Авиатранспортный маркетинг. - М.: Авиабизнес, 2003. - 383 с.

20. Международные экономические отношения: учебное пособие / Е.Ф. Авдокушин. 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательско-книготорговый центр "Маркетинг", 2001. - 340 с.

21. Зайцева И.В. Анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятий воздушного транспорта: учеб.пособие для вузов / И.В. Зайцева, И.А. Фомина. / СПб: ГУГА, 2019. – 193 с.

22. Бабаскин В.В. Эффективность воздушного транспорта: учеб.пособие. для вузов / В.В. Бабаскин. – СПб.: ГУГУ, 2010. – 336 с.