

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.И.

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

профессор, профессор, д.н. кафедры
«Управление эксплуатационной
работой и безопасностью на
транспорте»

А.П. Батурин

доцент, к.н. кафедры «Управление
эксплуатационной работой и
безопасностью на транспорте»

П.А. Минаков

Согласовано

Проректор

Я.М. Далингер

Председатель учебно-методической
комиссии

В.В. Безряков

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: 1167389

Подписал: проректор Далингер Яков Михайлович

Дата: 21.01.2026

1. Цели освоения учебной дисциплины.

Основная цель дисциплины ознакомление аспирантов с теми разделами дисциплины, которые имеют большое значение для развития кругозора в области управления перевозочным процессом и логистических транспортных системах. Практически, этот материал излагается для аспирантов впервые и базируется в значительной степени на материалах докторских диссертаций по специальности 2.9.4 и 2.9.9.

Задачи освоения дисциплины: формирование у обучающихся теоретической базы и практических навыков в технической области для решения профессиональных задач, а так же подготовка материала по организации перевозок и управлению на железнодорожном транспорте; получение знаний в области эффективного использования технической вооруженности железнодорожного транспорта с учетом объема работы, умения решать вопросы развития технических средств как в условиях текущей эксплуатации, так и на ближайшую и дальнюю перспективу; научить эффективно организовывать по прогрессивной технологии работу направлений, участков, железнодорожных узлов, сортировочных, участковых и промежуточных станций; применять методы системного анализа для выбора оптимальной технологии и технического оснащения станций, обеспечивающих высокое качество эксплуатационной работы для следующих видов деятельности:

- производственно-технологической;
- организационно-управленческой;
- научно-исследовательской.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая деятельность:

- формирование и проведение единой технической политики в области организации перевозок пассажиров, грузов, грузобагажа и багажа, коммерческой работы в сфере грузовых перевозок и таможенно- брокерской деятельности;

- разработка и внедрение с учетом требований рыночной конъюнктуры и современных достижений науки и техники мер по совершенствованию систем управления на железнодорожном транспорте;

- разработка и внедрение рациональных транспортно-технологических схем доставки грузов на основе принципов логистики, единых технологических процессов работы железнодорожных станций и узлов, а также путей необщего пользования;

эффективное использование материальных, финансовых и людских ресурсов;

обеспечение реализации действующих технических регламентов и стандартов в области железнодорожного транспорта при перевозках пассажиров, грузов, грузобагажа и багажа;

разработка эффективных схем организации поездной и маневровой работы на железнодорожном транспорте;

организационно-управленческая деятельность:

организация и управление перевозочным процессом, коммерческой работой в сфере грузовых перевозок железнодорожным транспортом и таможенно-брокерской деятельностью;

оптимизация использования пропускной и перерабатывающей способности инфраструктуры железнодорожного транспорта, технических средств и прогрессивных технологий в целях снижения себестоимости перевозок, обеспечения их эффективности;

организация работы коллектива исполнителей, выбор, обоснование, принятие и реализация управленческих решений;

выбор и разработка рациональных нормативов эксплуатации транспортных средств и оборудования;

осуществление контроля и управления системами организации движения поездов и маневровой работы;

научно-исследовательская деятельность:

анализ состояния и динамики показателей качества систем организации перевозок пассажиров, грузов, грузобагажа и багажа с использованием современных методов исследований;

создание моделей процессов функционирования транспортно-технологических систем и транспортных потоков на основе принципов логистики, позволяющих прогнозировать их свойства;

поиск и анализ информации по объектам исследований; техническое и организационное обеспечение исследований; анализ результатов исследований и разработка предложений по их внедрению.

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:

- Технологические особенности современных технических станций и обоснование технических мероприятий по повышению пропускной и перерабатывающей способности станций.
- Особенности организации тяжеловесного движения на современном этапе. Технологические условия формирования и пропуска таких поездов.
- Выбор оптимальных параметров реконструкции железнодорожной линии.
- Основы управления перевозочным процессом.

Уметь:

- Грамотно обосновывать решения по обоснованию реконструкции отдельных транспортных элементов технических станций и железнодорожных участков.
- Ориентироваться на введение в эксплуатацию новейших технологических решений.
- Оценивать эффективность повышения весовых норм грузовых поездов, включая организацию тяжеловесного движения.
- Уметь грамотно оценивать варианты перспективного развития пропускной и провозной способностей железнодорожных линий в динамике наращивания объемов перевозочной работы.

Владеть:

- Навыками самостоятельного осмысления и выработки суждений, основанных на глубоком понимании особенностей технологии работы транспортных объектов.
- Необходимыми знаниями, способствующими грамотному изложению диссертационной работы, качественной формулировкой решаемых в работе задач, знаний и владением научного материала, использованного 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	ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ Вопросы, рассматриваемые в лекции: - Среднее число требований в очереди. - Число в системе массового обслуживания. - Среднее время определения обслуживания. - Среднее число требований в очереди.
2	ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАСЧЕТА ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ ПО МЕТОДИКЕ ПРОФЕССОРА И.Б. СОТНИКОВА Вопросы, рассматриваемые в лекции: - Определение технико-технологических параметров работы сортировочной станции с использованием аппарата дифференциального исчисления (Парк Приема – Сортировочная Горка) . - Определение технико-технологических параметров работы сортировочной станции с использованием аппарата дифференциального исчисления (Система накопления составов – Система перестановки составов в парк отправления). - Определение технико-технологических параметров работы сортировочной станции с использованием аппарата дифференциального исчисления (Системы парка отправления). - Определение оптимального режима работы парка отправления и транзитных парков (теория массового обслуживания).

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
3	ОБОСНОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА ГРУПП ТЕХНИЧЕСКОГО ОСМОТРА В ПАРКЕ ПРИЕМА ТЕХНИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ Вопросы, рассматриваемые в лекции: - Определение технико-технологических параметров работы сортировочной станции с использованием аппарата дифференциального исчисления. - Эффективность многогруппового осмотра составов в парке приема одной бригадой (теория массового обслуживания).
4	ОБОСНОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА ГРУПП ТЕХНИЧЕСКОГО ОСМОТРА В ПАРКЕ ПРИЕМА ТЕХНИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ Вопросы, рассматриваемые в лекции: - Эффективность многогруппового осмотра составов в парке приема одной бригадой. - Определение оптимального количества бригад осмотра в парке приема.
5	МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОТРЕБНОГО ЧИСЛА ПУТЕЙ В ПАРКЕ ПРИЕМА ТЕХНИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ Вопросы, рассматриваемые в лекции: - Анализ интервалов прибытия поездов в расформирование и длительности обработки. - Расчет среднего интервала времени, дисперсию, среднеквадратическое отклонение и коэффициенты вариации интервалов прибытия поездов.
6	МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОТРЕБНОГО ЧИСЛА ПУТЕЙ В ПАРКЕ ПРИЕМА ТЕХНИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ Вопросы, рассматриваемые в лекции: - Расчет числа путей в парке приема. - Определение наиболее выгодного числа горочных локомотивов.
7	МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЧИСЛА ПУТЕЙ В СОРТИРОВОЧНОМ ПАРКЕ Вопросы, рассматриваемые в лекции: - Расчет числа путей в сортировочном парке. - Определение наиболее выгодного числа горочных маневровых, работающих на вытяжных путях в хвосте сортировочного парка. - Определение наиболее выгодного распределения работы по окончании формирования поездов между горкой и вытяжными путями.
8	ВЕСА ПОЕЗДОВ Вопросы, рассматриваемые в лекции: - Полновесный поезд. - Полносоставный поезд. - Распределение фактических весов поездов. - Критический вес поезда.
9	МЕТОДИКА РАСЧЕТА СРЕДНЕГО ВЕСА ГРУЗОВОГО ПОЕЗДА ПО МЕТОДИКЕ ПРОФЕССОРА ТИХОНОВА К.К. Вопросы, рассматриваемые в лекции: - Весовая норма для тяжеловесного поезда. - Средний фактический вес брутто. - Средний фактический вес брутто тяжеловесного поезда.
10	МЕТОДИКА РАСЧЕТА СРЕДНЕГО ВЕСА ГРУЗОВОГО ПОЕЗДА ПО МЕТОДИКЕ ПРОФЕССОРА ТИХОНОВА К.К. Вопросы, рассматриваемые в лекции: - Средний вес поезда по формуле Тихонова К.К.. - Построение гистограммы распределения поездной погонной нагрузки.
11	ПОКАЗАТЕЛИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛИН СТАЦИОННЫХ ПРИЕМО-ОТПРАВОЧНЫХ ПУТЕЙ, ВЕСОВЫХ НОРМ, МОЩНОСТИ ТЯГОВЫХ

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>СРЕДСТВ</p> <p>Вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определение показателей гистограммы поездной погонной нагрузки. - Среднеквадратичное отклонение.
12	<p>ПРОПУСКНАЯ И ПРОВОЗНАЯ СПОСОБНОСТЬ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ЛИНИИ</p> <p>Вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определение наличной и потребной провозных способностей. - Определение показателей гистограммы распределения поездной погонной нагрузки.
13	<p>СРОК ИСЧЕРПАНИЯ ПРОВОЗНОЙ СПОСОБНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ЛИНИИ</p> <p>Вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определение провозной способности железнодорожной линии. - Определение сроков истощения провозной способности железнодорожной линии.
14	<p>МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ЛИНИИ</p> <p>Вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определение оптимальных сроков реконструкции жд. линии. - Определение оптимальных сроков для повышения пропускной способности жд. линий.
15	<p>МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ЛИНИИ</p> <p>Вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Способы увеличения провозной способности. - Расчет сроков истощения провозной способности. - Метод перебора.
16	<p>МЕТОД НАПРАВЛЕННОГО ПЕРЕБОРА ВАРИАНТОВ СХЕМ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОВОЗНОЙ СПОСОБНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ЛИНИИ</p> <p>Вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Ветвь» развития линии в плане ее пропускной способности. - Метод направленного перебора. - Множество состояний.
17	<p>МЕТОД НАПРАВЛЕННОГО ПЕРЕБОРА ВАРИАНТОВ СХЕМ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОВОЗНОЙ СПОСОБНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ЛИНИИ</p> <p>Вопросы, рассматриваемые в лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Целевая функция по выбору. - Расчет перевозочных затрат за возможный период эксплуатации. - Расчет для всех вариантов технического оснащения.

5.2. Занятия семинарского типа.

5.2.1. Практические занятия.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Определение технико-технологических параметров работы сортировочной станции с использованием аппарата дифференциального исчисления (Парк Приема – Сортировочная Горка)</p> <p>В результате выполнения практического задания, студент учится определять технико-технологические параметры работы станции (Парк приема-Сортировочная горка) с помощью формул и методики основанных на дифференциальном исчислении.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
2	<p>Определение технико-технологических параметров работы сортировочной станции с использованием аппарата дифференциального исчисления (Система накопления составов – Система перестановки составов в парк отправления)</p> <p>В результате выполнения практического задания, студент учится определять технико-технологические параметры работы станции (Система накопления составов – Система перестановки составов в парк отправления) с помощью формул и методики основанных на дифференциальном исчислении.</p>
3	<p>Определение технико-технологических параметров работы сортировочной станции с использованием аппарата дифференциального исчисления (Системы парка отправления)</p> <p>В результате выполнения практического задания, студент учится определять технико-технологические параметры работы станции (Система отправления составов со станции) с помощью формул и методики основанных на дифференциальном исчислении.</p>
4	<p>Анализ интервалов прибытия поездов в расформирование и длительности обработки</p> <p>В результате выполнения практического задания, студент учится определять и анализировать исходные данные для расчета по теории массового обслуживания.</p>
5	<p>Расчет среднего интервала времени, дисперсию, среднее квадратическое отклонение и коэффициенты вариации интервалов прибытия поездов</p> <p>В результате выполнения практического задания, студент учится определять и анализировать исходные данные для расчета основных характеристик и показателей по теории массового обслуживания.</p>
6	<p>Эффективность многогруппового осмотра составов в парке приема одной бригадой (теория массового обслуживания)</p> <p>В результате выполнения практического задания, студент учится определять оптимальное количество групп в бригадах технического осмотра по теории массового обслуживания.</p>
7	<p>Определение оптимального количества бригад осмотра в парке приема (теория массового обслуживания)</p> <p>В результате выполнения практического задания, студент учится определять оптимальное количество бригад технического осмотра по теории массового обслуживания.</p>
8	<p>Определение наиболее выгодного числа горочных локомотивов и маневровых, работающих на вытяжных путях в хвосте сортировочного парка (теория массового обслуживания)</p> <p>В результате выполнения практического задания, студент учится определять необходимое количество маневровых локомотивов для работы на станции по теории массового обслуживания.</p>
9	<p>Определение наиболее выгодного распределения работы по окончанию формирования поездов между горкой и вытяжными путями (теория массового обслуживания)</p> <p>В результате выполнения практического задания, студент учится распределять загрузку между сортировочной горкой и вытяжками формирования по теории массового обслуживания.</p>
10	<p>Определение оптимального режима работы парка отправления и транзитных парков (теория массового обслуживания)</p> <p>В результате выполнения практического задания, студент учится распределять загрузку в транзитных парках и парках отправления по теории массового обслуживания.</p>
11	<p>Расчет числа путей в парке приема (теория массового обслуживания)</p> <p>В результате выполнения практического задания, студент учится определять потребное число путей в парке приема на сортировочной станции по теории массового обслуживания.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
12	Расчет числа путей в сортировочном парке (теория массового обслуживания) В результате выполнения практического задания, студент учится определять потребное число путей в сортировочном приеме по теории массового обслуживания.
13	Расчет числа путей в парке отправления (теория массового обслуживания) В результате выполнения практического задания, студент учится определять потребное число путей в парке отправления на сортировочной станции по теории массового обслуживания.
14	Обоснование метода направленного перебора схем развития линии В результате выполнения практического задания, студент учится «ветвь» развития линии в плане ее пропускной способности.
15	Расчет среднего веса поезда (вывод формулы Тихонова К.К.) В результате выполнения практического задания, студент учится определять средний вес поезда по формуле Тихонова К.К. и гистограммы распределения поезда погонной нагрузки.
16	Определение показателей гистограммы распределения поезда погонной нагрузки В результате выполнения практического задания, студент учится определять основные показатели гистограммы распределения поезда погонной нагрузки.
17	Определение наличной и потребной провозных способностей В результате выполнения практического задания, студент учится определять сроки исчерпания провозной и пропускной способности.
18	Определение оптимальных сроков реконструкции жд. линии В результате выполнения практического задания, студент учится определять оптимальные сроки для повышения пропускной способности жд. линий.

5.3. Самостоятельная работа аспирантов.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение литературы из приведенных источников
2	Освоить современные технологические решения в работе станций
3	Изучить современные способы организации движения тяжеловесных поездов
4	Ставить и решать задачи по этапному развитию железнодорожной линии
5	Подготовка к промежуточной аттестации
6	Подготовка к сдаче экзамена
1	Подготовка к промежуточной аттестации.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Интенсификация работы сортировочных станций Сотников Е.А. — М.: Транспорт, 1979. — с. 65-120	НТБ РУТ (МИИТ)
2	Выбор весовых норм грузовых поездов Тихонов К.К. — М.: Транспорт, 1967. — 267 с.	НТБ РУТ (МИИТ)
3	Вожделение поездов повышенного веса и длины Паристый И.Д., Черепашенец Р.Г. — М.:Транспорт, 1983. — 240 с.	НТБ РУТ (МИИТ)

4	4. Оптимальное развитие линейных транспортных систем Батурин А.П. — М.: Транспорт, 1991. — 230 с.	НТБ РУТ (МИИТ)
5	5. Взаимодействие станций и участков железных дорог Сотников И.Б. — М.: Транспорт, 1990. — 232 с.	НТБ РУТ (МИИТ)

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

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
4. <http://uerbt.ru/> - электронная библиотека кафедры.
5. Поисковые системы : YANDEX, MAIL.

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

- 1.Операционная среда Windows.
- 2.Приложение Microsoft Office.

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

Специальное оборудование не требуется.

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.