ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

РОСТОВСКИЙ ФИЛИАЛ МГТУ ГА

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00F6B0116E8D11E5AD8CF91B04082841D3
Владелец: Бобушев Сергей Алексеевич
Действителен: с 19.05.2026 до 12.08.2027

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по НиМР
_____И.А. Сизько
«26» июня 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине	**Б1.ОД.27 Моделирование транспортных процессов**
	(*шифр и название дисциплины*)
Направление подготовки	23.03.01 Технология транспортных процессов
Квалификация (степень)	Бакалавр
Профиль подготовки	Организация перевозок и управление на воздушном транспорте
Кафедра	Авиационного электрорадиоприборного оборудования
Курс обучения	3,4
Форма обучения	заочная

Ростов-на-Дону, 2023 г.

1. Цель дисциплины:	Формирование умений моделирования и оптимизации транспортных процессов воздушного транспорта: построение моделей прогнозирования и классификации, сетевых и экономико-математических моделей, моделей систем массового обслуживания, обработка экспериментальных данных и оценка эффективности использования ресурсов.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	Б1.ОД.27 — учебная дисциплина обязательной части учебного плана.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы – компетенциями

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции), формируемые в рамках дисциплины	**Индикаторы достижения компетенций**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**	**Оценочные средства**	
			текущего контроля	**промежуточной аттестации**
Способен применять естественнонаучные и инженерные знания и методы математического анализа и моделирования для решения профессиональных задач	ОПК-1.3. Строит и использует простые модели транспортных процессов	Знать: основы моделирования, типы моделей транспортных процессов. Уметь: строить и использовать простые модели транспортных процессов. Владеть: методами моделирования транспортных процессов.	Тесты Т1.01–Т1.10; практико-ориентированные задания П01–П10.	Тесты 31.01–31.10 (зачёт); тесты Э1.01–Э1.10 (экзамен); ПО1–ПО5, задание 1.

Способен понимать принципы работы и методы эксплуатации современного технологического оборудования, приборов и технических средств информационных систем, применять математические и статистические методы для обработки информации	ОПК-3.2. Обрабатывает экспериментальные данные и результаты испытаний	Знать: методы обработки данных, основы статистики. Уметь: обрабатывать экспериментальные данные и результаты испытаний. Владеть: методами обработки экспериментальных данных.	Тесты Т2.01–Т2.10; практико-ориентированные задания П01–П10.	Тесты З2.01–З2.10 (зачёт); тесты Э2.01–Э2.10 (экзамен); ПО1–ПО5, задание 2.
Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-4.2. Применяет специализированное программное обеспечение в профессиональных задачах	Знать: специализированное ПО в транспортной сфере. Уметь: применять специализированное программное обеспечение в задачах. Владеть: навыками работы со специализированным ПО.	Тесты Т3.01–Т3.10; практико-ориентированные задания П01–П10.	Тесты З3.01–З3.10 (зачёт); тесты Э3.01–Э3.10 (экзамен); ПО1–ПО5, задание 2.
Способен к применению методик проведения исследований, разработки проектов и программ, проведения необходимых мероприятий, связанных с управлением и организацией перевозок, обеспечением безопасности на транспорте, а также	ПК-8.1. Применяет методики исследований в области перевозок и безопасности	Знать: методики исследований в области перевозок и безопасности. Уметь: применять методики исследований в области перевозок и безопасности. Владеть: методами проведения исследований.	Тесты Т4.01–Т4.10; практико-ориентированные задания П01–П10.	Тесты З4.01–З4.10 (зачёт); тесты Э4.01–Э4.10 (экзамен); ПО1–ПО5, задание 3.

выполнением работ по техническому регулированию на транспорте	ПК-8.2. Разрабатывает проекты и программы по организации перевозок	Знать: методы разработки проектов и программ по организации перевозок. Уметь: разрабатывать проекты и программы по организации перевозок. Владеть: методами проектной деятельности.	Тесты Т5.01–Т5.10; практико-ориентированные задания П01–П10.	Тесты З5.01–З5.10 (зачёт); тесты Э5.01–Э5.10 (экзамен); ПО1–ПО5, задание 4.
Способен к эффективному использованию материальных и людских ресурсов в области перевозки грузов, пассажиров и багажа	ПК-9.3. Оценивает эффективность использования ресурсов	Знать: показатели эффективности использования ресурсов. Уметь: оценивать эффективность использования ресурсов. Владеть: методами оценки эффективности использования ресурсов.	Тесты Т6.01–Т6.10; практико-ориентированные задания П01–П10.	Тесты З6.01–З6.10 (зачёт); тесты Э6.01–Э6.10 (экзамен); ПО1–ПО5, задание 4.

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленной задачи	УК-1.2. Выполняет критический анализ и синтез данных, выявляя причинно-следственные связи	Знать: методы критического анализа, основы логики и системного мышления. Уметь: анализировать данные, выявлять причинно-следственные связи, синтезировать выводы. Владеть: методами анализа и синтеза информации.	Тесты Т7.01–Т7.10; практико-ориентированные задания П01–П10.	Тесты 37.01–37.10 (зачёт); тесты Э7.01–Э7.10 (экзамен); ПО1–ПО5, задание 5.

4. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 для заочной формы обучения

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц, 252 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Курс (семестр)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)				Формы текущего контроля
			Л	Пр	Лаб	СРС	
1	Тема 1.1. Базовые концепции методологии моделирования и анализа ТП	3–4 (5–7)	2	0	0	11	П01; тесты по графику контроля
2	Тема 1.2. Методы корреляционного анализа при исследовании взаимосвязей показателей ТП	3–4 (5–7)	2	0	0	11	П01–П02; тесты по графику контроля
3	Тема 1.3. Однофакторное прогнозирование: парная линейная регрессия	3–4 (5–7)	2	0	0	14	П02; тесты по графику контроля
4	Тема 1.4. Модели нелинейных регрессий для прогнозирования показателей ТП	3–4 (5–7)	2	0	2	11	П03; ЛР №1; тесты по графику контроля
5	Тема 1.5. Моделирование и прогнозирование методами множественной регрессии	3–4 (5–7)	2	0	0	11	П03; тесты по графику контроля
6	Тема 2.1. Методы рейтинговых оценок при моделировании ТП	3–4 (5–7)	2	2	0	11	П04; ПЗ №1; тесты по графику контроля
7	Тема 2.2. Методы кластерного анализа при исследовании объектов ТП	3–4 (5–7)	2	0	2	11	П04; тесты по графику контроля
8	Тема 3.1. Элементы теории графов. Задачи оптимизации на графах	3–4 (5–7)	0	0	0	11	П05; тесты по графику контроля
9	Тема 3.2. Методы нахождения кратчайших маршрутов на транспортных сетях	3–4 (5–7)	0	0	0	11	П05; тесты по графику контроля
10	Тема 3.3. Задача коммивояжера: кратчайшие замкнутые маршруты	3–4 (5–7)	0	0	0	11	П06; тесты по графику контроля

№ п/п	Раздел дисциплины	Курс (семестр)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)				Формы текущего контроля
			Л	Пр	Лаб	СРС	
11	Тема 3.4. Методы сетевого планирования при моделировании ТП	3–4 (5–7)	0	0	0	11	П06; тесты по графику контроля
12	Тема 4.1. Линейное программирование: сущность и методы решения задач ЛП	3–4 (5–7)	0	0	0	11	П07; тесты по графику контроля
13	Тема 4.2. Моделирование и оптимизация использования дробных ресурсов алгоритмами ЛП	3–4 (5–7)	0	0	2	11	П07; тесты по графику контроля
14	Тема 4.3. Экономико-математические методы оптимизации целочисленных ресурсов	3–4 (5–7)	0	0	0	11	П07; тесты по графику контроля
15	Тема 4.4. Транспортная модель: оптимизация использования парка ВС на сети ВЛ	3–4 (5–7)	0	2	0	11	П08; тесты по графику контроля
16	Тема 4.5. Задача о назначениях: оперативное использование ВС	3–4 (5–7)	0	0	0	11	П08; тесты по графику контроля
17	Тема 5.1. Системы массового обслуживания: классификация и параметры моделей	3–4 (5–7)	0	0	0	11	П08–П09; тесты по графику контроля
18	Тема 5.2. СМО с отказами: показатели функционирования	3–4 (5–7)	0	0	0	11	П09; тесты по графику контроля
19	Тема 5.3. СМО с ожиданиями: показатели функционирования	3–4 (5–7)	0	0	2	11	П09; ЛР №2; тесты по графику контроля
20	Тема 5.4. Модели теории игр	3–4 (5–7)	0	0	0	14	П10; выполнение письменного опроса; подготовка к экзамену
	ИТОГО	3–4 (5–7)	14	4	8	226	
	Формы промежуточной аттестации — зачёт (6 семестр), экзамен (7 семестр); письменный опрос (графа «Кр», 7 семестр)	3–4 (5–7)					—

Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций

для заочной формы обучения

№ п/п	Разделы дисциплины, темы, (наименования)	Количество часов	Компетенции (знания, умения, навыки)						Σ общее количество компетенций
			ОПК-1	ОПК-3	ОПК-4	ПК-8	ПК-9	УК-1	
1	Тема 1.1. Базовые концепции методологии моделирования и анализа ТП	13	+						1
2	Тема 1.2. Методы корреляционного анализа при исследовании взаимосвязей показателей ТП	13	+	+					2
3	Тема 1.3. Однофакторное прогнозирование: парная линейная регрессия	16	+	+	+				3
4	Тема 1.4. Модели нелинейных регрессий для прогнозирования показателей ТП	15	+	+	+				3
5	Тема 1.5. Моделирование и прогнозирование методами множественной регрессии	13	+	+	+				3
6	Тема 2.1. Методы рейтинговых оценок при моделировании ТП	15		+		+		+	3
7	Тема 2.2. Методы кластерного анализа при исследовании объектов ТП	15		+	+	+			3
8	Тема 3.1. Элементы теории графов. Задачи оптимизации на графах	11	+				+		2
9	Тема 3.2. Методы нахождения кратчайших маршрутов на транспортных сетях	11	+				+		2
10	Тема 3.3. Задача коммивояжера: кратчайшие замкнутые маршруты	11	+				+		2
11	Тема 3.4. Методы сетевого планирования при моделировании ТП	11	+			+	+		3
12	Тема 4.1. Линейное программирование: сущность и методы решения задач ЛП	11	+		+		+	+	4
13	Тема 4.2. Моделирование и оптимизация использования дробных ресурсов алгоритмами ЛП	13	+		+		+	+	4
14	Тема 4.3. Экономико-математические методы оптимизации целочисленных ресурсов	11	+		+		+	+	4
15	Тема 4.4. Транспортная модель: оптимизация использования парка ВС на сети ВЛ	13	+		+	+	+	+	5

№ п/п	Разделы дисциплины, темы, (наименования)	Количество часов	Компетенции (знания, умения, навыки)						Σ общее количество компетенций
			ОПК-1	ОПК-3	ОПК-4	ПК-8	ПК-9	УК-1	
16	Тема 4.5. Задача о назначениях: оперативное использование ВС	11	+		+		+	+	4
17	Тема 5.1. Системы массового обслуживания: классификация и параметры моделей	11	+	+		+			3
18	Тема 5.2. СМО с отказами: показатели функционирования	11	+	+	+				3
19	Тема 5.3. СМО с ожиданиями: показатели функционирования	13	+	+	+			+	4
20	Тема 5.4. Модели теории игр	14		+		+			2
	ИТОГО	252	+	+	+	+	+	+	6

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание дисциплины по темам

Наименование темы	Содержание	Формы проведения занятий
Тема 1.1. Базовые концепции методологии моделирования и анализа ТП	Роль моделирования при принятии решений на воздушном транспорте. Классификация моделей: аналитические, статистические, имитационные. Этапы моделирования: постановка, сбор данных, построение, проверка адекватности, использование. Показатели транспортных процессов.	Лекция; самостоятельная работа с источниками данных
Тема 1.2. Методы корреляционного анализа при исследовании взаимосвязей показателей ТП	Корреляционное поле, коэффициент корреляции и его интерпретация. Проверка значимости связи. Ложные корреляции и причинно-следственные связи в данных перевозок.	Лекция; практическое занятие: расчёт коэффициента корреляции
Тема 1.3. Однофакторное прогнозирование: парная линейная регрессия	Метод наименьших квадратов; уравнение парной регрессии. Оценка качества: коэффициент детерминации, средняя ошибка аппроксимации. Прогнозирование пассажирооборота и грузопотоков. Лабораторная работа №1: парная регрессия в табличном редакторе.	Лекция; ЛР №1: парная регрессия
Тема 1.4. Модели нелинейных регрессий для прогнозирования показателей ТП	Линеаризация нелинейных зависимостей: степенная, показательная, гиперболическая модели. Выбор формы связи; сравнение моделей по ошибке прогноза.	Лекция; практическое занятие: нелинейные модели
Тема 1.5. Моделирование и прогнозирование методами множественной регрессии	Множественная регрессия: отбор факторов, мультиколлинеарность. Оценка модели, прогноз и его интервальные оценки. Применение к прогнозам объёмов перевозок.	Лекция; ЛР №1 (продолжение): множественная регрессия
Тема 2.1. Методы рейтинговых оценок при моделировании ТП	Рейтинговые оценки объектов перевозок: нормирование показателей, веса, интегральный рейтинг. Метод суммы мест, метод расстояний. Практическое занятие №1: рейтинг аэропортов/маршрутов.	Лекция; ПЗ №1: построение рейтинга
Тема 2.2. Методы кластерного анализа при исследовании объектов ТП	Задача классификации объектов. Расстояния между объектами; метод k-средних, иерархическая кластеризация. Интерпретация кластеров: группы маршрутов, групп клиентов.	Лекция; ЛР: кластерный анализ

Наименование темы	Содержание	Формы проведения занятий
Тема 3.1. Элементы теории графов. Задачи оптимизации на графах	Графы: вершины, рёбра, веса. Задачи на графах в транспортных сетях: покрытие, связность, потоки. Представление транспортной сети графом.	Лекция; практическое занятие: представление сети графом
Тема 3.2. Методы нахождения кратчайших маршрутов на транспортных сетях	Алгоритмы Дейкстры и Флойда — Уоршелла. Построение кратчайших маршрутов доставки; приложения в навигации и планировании перевозок.	Практическое занятие: алгоритм Дейкстры
Тема 3.3. Задача коммивояжера: кратчайшие замкнутые маршруты	Постановка задачи коммивояжера для обхода пунктов. Точные и эвристические методы: метод ветвей и границ, «ближайший сосед», 2-оптимизация. Маршруты доставки и обхода объектов.	Практическое занятие: эвристики задачи коммивояжера
Тема 3.4. Методы сетевого планирования при моделировании ТП	Сетевые графики комплексов работ: события, работы, пути. Критический путь, резервы времени. Оптимизация сетевых графиков; применение при организации перевозок и проектов.	Практическое занятие: расчёт критического пути
Тема 4.1. Линейное программирование: сущность и методы решения задач ЛП	Постановка задачи ЛП; геометрическая интерпретация. Симплекс-метод: идея и схема. Двойственные задачи и экономическая интерпретация оценок.	Лекция; практическое занятие: графическое решение ЗЛП
Тема 4.2. Моделирование и оптимизация использования дробных ресурсов алгоритмами ЛП	Модели распределения ресурсов (топливо, рабочее время, площади) в задачах ЛП. Анализ оптимального плана, чувствительность к изменению ресурсов. Лабораторная работа: решение ЗЛП средствами ПО.	Лекция; ЛР: решение ЗЛП
Тема 4.3. Экономико-математические методы оптимизации целочисленных ресурсов	Задачи целочисленного ЛП: метод ветвей и границ, метод Гомори. Приложения: парк ВС, число стоек, состав экипажей.	Практическое занятие: целочисленные задачи

Наименование темы	Содержание	Формы проведения занятий
Тема 4.4. Транспортная модель: оптимизация использования парка ВС на сети ВЛ	Транспортная задача в матричной и сетевой постановке. Модель закрепления ВС за линиями; оптимизация распределения парка. Открытая и закрытая задачи.	Лекция; практическое занятие: транспортная модель парка ВС
Тема 4.5. Задача о назначениях: оперативное использование ВС	Постановка задачи о назначениях; венгерский метод. Назначение экипажей на рейсы, ВС на линии, персонала на смены.	Практическое занятие: венгерский метод
Тема 5.1. Системы массового обслуживания: классификация и параметры моделей	Поток заявок, каналы обслуживания, дисциплины очереди. Классификация СМО; входные параметры моделей. Примеры: стойки регистрации, пункты досмотра, причалы.	Лекция; практическое занятие: параметры СМО
Тема 5.2. СМО с отказами: показатели функционирования	Формулы Эрланга для СМО с отказами: вероятность отказа, относительная и абсолютная пропускная способность. Анализ каналов обслуживания.	Практическое занятие: расчёт СМО с отказами
Тема 5.3. СМО с ожиданиями: показатели функционирования	СМО с неограниченной и ограниченной очередью: средняя длина очереди, время ожидания, коэффициент загрузки. Оптимизация числа стоек регистрации. Лабораторная работа №2: моделирование СМО.	Лекция; ЛР №2: моделирование СМО
Тема 5.4. Модели теории игр	Матричные игры с нулевой суммой: стратегии, платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры, седловая точка, смешанные стратегии. Применение при принятии решений в условиях неопределённости конкурента.	Лекция; практическое занятие: решение матричных игр

5.2. Тематика и виды самостоятельной работы по дисциплине

Наименование темы	Виды самостоятельной работы
Тема 1.1. Базовые концепции методологии моделирования и анализа ТП	Изучение классификации моделей и этапов моделирования; подготовка к П01. Объём СРС: — 8 ч; ЗФО — 11 ч.
Тема 1.2. Методы корреляционного анализа при исследовании взаимосвязей показателей ТП	Расчёты коэффициентов корреляции; подготовка к П01–П02. Объём СРС: — 8 ч; ЗФО — 11 ч.

Наименование темы	Виды самостоятельной работы
Тема 1.3. Однофакторное прогнозирование: парная линейная регрессия	Подготовка к ЛР №1 и П02: МНК, коэффициент детерминации. Объём СРС: — 8 ч; ЗФО — 14 ч.
Тема 1.4. Модели нелинейных регрессий для прогнозирования показателей ТП	Линеаризация моделей; подготовка к П03. Объём СРС: — 8 ч; ЗФО — 11 ч.
Тема 1.5. Моделирование и прогнозирование методами множественной регрессии	Многофакторные прогнозы; подготовка к П03. Объём СРС: — 8 ч; ЗФО — 11 ч.
Тема 2.1. Методы рейтинговых оценок при моделировании ТП	Подготовка к П04 и ПЗ №1: нормирование и веса. Объём СРС: — 8 ч; ЗФО — 11 ч.
Тема 2.2. Методы кластерного анализа при исследовании объектов ТП	Кластеризация объектов; подготовка к П04. Объём СРС: — 8 ч; ЗФО — 11 ч.
Тема 3.1. Элементы теории графов. Задачи оптимизации на графах	Представление сети графом; подготовка к П05. Объём СРС: — 6 ч; ЗФО — 11 ч.
Тема 3.2. Методы нахождения кратчайших маршрутов на транспортных сетях	Алгоритмы кратчайших путей; подготовка к П05. Объём СРС: — 6 ч; ЗФО — 11 ч.
Тема 3.3. Задача коммивояжера: кратчайшие замкнутые маршруты	Эвристики задачи коммивояжера; подготовка к П06. Объём СРС: — 6 ч; ЗФО — 11 ч.
Тема 3.4. Методы сетевого планирования при моделировании ТП	Расчёт критического пути; подготовка к П06. Объём СРС: — 6 ч; ЗФО — 11 ч.
Тема 4.1. Линейное программирование: сущность и методы решения задач ЛП	Графическое решение ЗЛП; подготовка к П07. Объём СРС: — 6 ч; ЗФО — 11 ч.
Тема 4.2. Моделирование и оптимизация использования дробных ресурсов алгоритмами ЛП	Подготовка к ЛР и П07: модели распределения ресурсов. Объём СРС: — 6 ч; ЗФО — 11 ч.

Наименование темы	Виды самостоятельной работы
Тема 4.3. Экономико-математические методы оптимизации целочисленных ресурсов	Целочисленные задачи; подготовка к П07. Объём СРС: — 6 ч; ЗФО — 11 ч.
Тема 4.4. Транспортная модель: оптимизация использования парка ВС на сети ВЛ	Подготовка к П08: транспортная модель. Объём СРС: — 6 ч; ЗФО — 11 ч.
Тема 4.5. Задача о назначениях: оперативное использование ВС	Венгерский метод; подготовка к П08. Объём СРС: — 6 ч; ЗФО — 11 ч.
Тема 5.1. Системы массового обслуживания: классификация и параметры моделей	Параметры СМО; подготовка к П08–П09. Объём СРС: — 4 ч; ЗФО — 11 ч.
Тема 5.2. СМО с отказами: показатели функционирования	Формулы Эрланга; подготовка к П09. Объём СРС: — 4 ч; ЗФО — 11 ч.
Тема 5.3. СМО с ожиданиями: показатели функционирования	Подготовка к ЛР №2 и П09: очереди и загрузка. Объём СРС: — 4 ч; ЗФО — 11 ч.
Тема 5.4. Модели теории игр	Матричные игры; подготовка к П10, письменном опросе (ЗФО) и экзамену. Объём СРС: — 6 ч; ЗФО — 11 ч.

6. Перечень литературы, в том числе для самостоятельной работы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

I. Основная литература
Салахутдинов И.Р., Глущенко А.А. Моделирование транспортных процессов: Учебное пособие для студентов инженерного факультета — Учебное пособие — Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2023 — 104 с. — ISBN 978-5-6048795-5-9 URL: https://www.iprbookshop.ru/books/149945/details
II. Дополнительная литература
Гарипова Г.Р. Моделирование логистических систем: Учебное пособие — Учебное пособие — Издательство КНИТУ, 2022 — 96 с. — ISBN 978-5-7882-3212-6 URL: https://www.iprbookshop.ru/books/136166/details
Кадасев Д.А. Имитационное моделирование транспортных процессов: Методические указания к практическим работам — Учебно-методическое пособие — Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022 — 18 с. URL: https://www.iprbookshop.ru/books/123526/details
III. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)
1. Министерство транспорта Российской Федерации: [сайт]. - URL: https://mintrans.gov.ru

2. Федеральное агентство воздушного транспорта (Росавиация): [сайт]. - URL: https://favt.gov.ru
3. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19.03.1997 № 60-ФЗ // КонсультантПлюс: [сайт]. - URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_13744/
4. Об утверждении Федеральных авиационных правил «Общие правила воздушных перевозок пассажиров, багажа, грузов и требования к обслуживанию пассажиров, грузоотправителей, грузополучателей»: приказ Минтранса России от 28.06.2007 № 82 // КонсультантПлюс: [сайт]. - URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_71492/
5. Государственная корпорация по организации воздушного движения: [сайт]. - URL: https://gkovd.ru
6. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: [сайт]. - URL: https://cyberleninka.ru
7. ЭБС IPRbooks: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru
8. АвиаПорт: отраслевые новости и база данных воздушного транспорта: [сайт]. - URL: https://www.aviaport.ru
9. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: [сайт]. - URL: https://elibrary.ru
10. Российская государственная библиотека: [сайт]. - URL: https://www.rsl.ru
IV. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем
Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition», очередное обновление 1.7, операционное исполнение «Орёл» (РУСБ.10015-10) — операционная система персональных компьютеров дисплейных классов и кафедр филиала; включена в Единый реестр российских программ (правообладатель — ООО «РусБИТех-Астра»); лицензионный договор филиала.
LibreOffice (Writer, Calc, Impress, Base, Draw) (в составе дистрибутива ОС Astra Linux; свободная лицензия MPL 2.0) — подготовка текстовых документов, электронные таблицы, математическая и статистическая обработка данных учебных расчётов, подготовка презентационных материалов, учебные базы данных, векторная графика и схемы, создание и просмотр PDF-документов.
Inkscape (в составе дистрибутива ОС Astra Linux; свободная лицензия GPL v3) — векторная графика, чертежи, схемы.
GIMP (в составе дистрибутива ОС Astra Linux; свободная лицензия GPL v3) — растровая графика, обработка изображений.
VLC media player (в составе дистрибутива ОС Astra Linux; свободная лицензия GPL v2) — воспроизведение учебных видео- и аудиоматериалов.
Mozilla Firefox (в составе дистрибутива ОС Astra Linux; свободная лицензия MPL 2.0) — браузер; доступ к электронной информационно-образовательной среде, электронным учебным курсам и ресурсам сети «Интернет».
Специальные внешние профессиональные базы данных и информационные справочные системы для освоения дисциплины не требуются; поиск учебной информации выполняется с использованием ресурсов сети «Интернет» и электронно-библиотечной системы, перечисленных в настоящем разделе.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины включает лекции, лабораторные работы, практические занятия и самостоятельную работу; курсовая работа и курсовой проект учебным планом не предусмотрены.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде и включать в себя:

- текущий контроль;

- промежуточную аттестацию.

Для заочной формы: 6 семестр — 44 часа аудиторной работы (зачёт), 7 семестр — 80 часов (экзамен): всего 60 часов лекций, 24 часа лабораторных работ, 40 часов практических занятий. Для заочной формы — 14 часов лекций (5–6 семестры), 8 часов лабораторных работ и 4 часа практических занятий (6–7 семестры).

Лекции включают разбор методов прогнозирования, кластеризации, оптимизации на графах, линейного программирования и моделей СМО.

Лабораторные работы выполняются в табличном редакторе: парная и множественная регрессия, решение задач ЛП, моделирование СМО; практические занятия — рейтинговые оценки, транспортная модель парка ВС.

Текущий контроль включает тесты и практико-ориентированные задания. Проверяются результаты по ОПК-1.3, ОПК-3.2, ОПК-4.2, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-9.3 и УК-1.2; все семь индикаторов формируются в дисциплине.

ЗФО: две промежуточные аттестации — зачёт в 6 семестре и экзамен в 7 семестре (в ЗФО дополнительно письменный опрос по графе «Кр» в 7 семестре). Зачёт включает 70 тестовых заданий (по 10 на каждый индикатор); экзамен — 70 тестовых заданий и один из пяти вариантов письменного опроса. Время: зачёт — 60 минут; экзамен — 60 минут на тесты и 60 минут на письменный опрос. Разрешён калькулятор; справочники не используются. Условия и критерии одинаковы для обеих форм обучения.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине подразделяется на самостоятельную работу обучающегося под непосредственным руководством и контролем преподавателя; самостоятельную работу, которую обучающийся организует по своему усмотрению, без непосредственного руководства и контроля со стороны преподавателя.

Материалы и выполненные задания могут передаваться через электронную информационно-образовательную среду университета.

Виды самостоятельной работы согласованы с разделом 5.2 и ФОС: изучение литературы, подготовка к тестам, выполнение практико-ориентированных заданий и лабораторных отчётов, подготовка к зачёту и экзамену.

1. Работа с основной и дополнительной литературой: изучите соответствующий теме раздел, выпишите формулы и алгоритмы, разберите приведённые примеры.

При изучении литературы по выбранной теме используется не вся информация, в ней заключенная, а только та, которая имеет непосредственное отношение к теме занятия и является потому наиболее ценной и полезной. Таким образом, критерием оценки прочитанного является возможность его практического использования в учебной работе.

Работая над каким-либо частным вопросом или разделом, необходимо видеть его связь с проблемой в целом, а, рассматривая широкую проблему, уметь делить ее на части, каждую из которых продумывать в деталях.

2. Практико-ориентированные задания П01–П10 выполняются с записью модели, исходных данных, решения и проверки. Расчёты — в табличном редакторе с сохранением файлов.

Выполненные задания представляются преподавателю в письменной форме или через электронную информационно-образовательную среду. П01–П05 сдаются в первом периоде текущего контроля 6 семестра, П06–П10 — во втором периоде 6 семестра.

3. Проверка учебной модели: сопоставьте прогноз/план с исходными данными, проверьте адекватность модели и интерпретируйте результат в терминах перевозок.

4. Тестирование: по 10 заданий на каждый индикатор в семестре. В 6 семестре: первый период — задания 01–03 каждого блока, второй — 04–05. В 7 семестре: первый период — задания 06–08, второй — 09–10. За полный правильный ответ — 1 балл. На зачёте

— блоки 31–37 (по 10 заданий), на экзамене — блоки Э1–Э7 (4 выбора, 4 вписывания, 1 соответствие, 1 последовательность).

5. Подготовка к зачёту: повторите концепции моделирования, корреляционный и регрессионный анализ, рейтинговые оценки и кластеризацию. Зачётные тесты проверяют все семь индикаторов.

6. Подготовка к экзамену: повторите графы и оптимизацию, линейное программирование, транспортную модель, задачу о назначениях и СМО. Экзаменационные тесты проверяют все семь индикаторов; письменный опрос содержит прогноз, оптимизационную модель и модель СМО.

На зачёте и экзамене выполните назначенный вариант самостоятельно. Решения и критерии в ФОС служат преподавателю; обучающемуся выдаются только условия заданий.

Оценочные материалы, ключи и подробные процедуры приведены в отдельном фонде оценочных средств по дисциплине «Моделирование транспортных процессов».

Рейтинг зачётного цикла (6 семестр) — максимум 100: первый период — первичные баллы нормируются до 30; второй период — до 30; зачёт — 70 первичных баллов тестов 31–37, нормируемых к 40. Для зачёта нужны не менее 24 баллов за зачётные тесты и не менее 60 суммарно по циклу. Рейтинг экзаменационного цикла (7 семестр) — максимум 100: первый период — до 30; второй период — до 30; экзамен — тесты Э1–Э7 (70 первичных / 7 = 10 баллов) и письменный опрос ПО1–ПО5 (30 баллов). Оценка по циклу: 90–100 — «отлично», 75–89 — «хорошо», 60–74 — «удовлетворительно», менее 60 — «неудовлетворительно». Расчёт ведётся без промежуточного округления. Повторное выполнение заменяет прежний результат, баллы не удваиваются.

ОПК-1.3, ОПК-3.2, ОПК-4.2, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-9.3 и УК-1.2 формируются в дисциплине. Дальнейшее развитие и итоговая проверка выполняются по матрице образовательной программы.

Экзаменационный цикл — 7 семестр

Этап оценивания	Виды учебно-познавательной деятельности	Оценочные средства	Максимальная рейтинговая оценка (%)
Первый период (текущий контроль, 7 семестр)	Тестирование; лабораторные работы	Т1.06–Т7.08; ЛР №1–№2; результат периода нормируется до 30 баллов	30
Второй период (текущий контроль, 7 семестр)	Тестирование	Т1.09–Т7.10; результат периода нормируется до 30 баллов	30
Четвёртый период (промежуточная аттестация)	Экзамен: тестирование и письменный опрос	Э1.01–Э7.10 — 10 баллов (70 первичных / 7); ПО1–ПО5 (один вариант) — 30 баллов	40

5–7 семестры — заочная форма обучения

Зачётный цикл — 6 семестр

Этап оценивания	Виды учебно-познавательной деятельности	Оценочные средства	Максимальная рейтинговая оценка (%)
Первый период (текущий контроль, 6 семестр)	Тестирование; решение П01–П05	Т1.01–Т7.03; П01–П05; результат периода нормируется до 30 баллов	30

Этап оценивания	Виды учебно-познавательной деятельности	Оценочные средства	Максимальная рейтинговая оценка (%)
Второй период (текущий контроль, 6 семестр)	Тестирование; решение П06–П10	Т1.04–Т7.05; П06–П10; результат периода нормируется до 30 баллов	30
Третий период (промежуточная аттестация)	Зачёт: тестирование	31.01–37.10 — 70 первичных, нормируются к 40 баллам	40

Экзаменационный цикл — 7 семестр

Этап оценивания	Виды учебно-познавательной деятельности	Оценочные средства	Максимальная рейтинговая оценка (%)
Первый период (текущий контроль, 7 семестр)	Тестирование; лабораторные работы	Т1.06–Т7.08; ЛР №1–№2; результат периода нормируется до 30 баллов	30
Второй период (текущий контроль, 7 семестр)	Тестирование	Т1.09–Т7.10; результат периода нормируется до 30 баллов	30
Четвёртый период (промежуточная аттестация)	Экзамен: тестирование и письменный опрос	Э1.01–Э7.10 — 10 баллов (70 первичных / 7); ПО1–ПО5 (один вариант) — 30 баллов	40

Перевод рейтинговой оценки, набранной обучающимся в рамках балльно-рейтинговой системы оценки результатов его обучения по дисциплине, в 5-балльную шкалу осуществляется по следующей схеме:

Оценка по пятибалльной шкале	Рейтинговая оценка
«отлично» / «зачтено» (по циклу)	90–100%
«хорошо» / «зачтено» (по циклу)	от 75 до менее 90%
«удовлетворительно» / «зачтено» (по циклу)	от 60 до менее 75%
«неудовлетворительно» / «не зачтено»	менее 60%

Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Компетенции	**Индикаторы достижения компетенций**	**Планируемые результаты обучения**	**Критерии оценивания результатов обучения**			
			Оценка «неудовлетворительно»/ «не зачтено» / 0-59% / от max рейтинговой оценки контроля	**Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» / 60-74% / от max рейтинговой оценки контроля**	**Оценка / «хорошо» / «зачтено» / 75-89% / от max рейтинговой оценки контроля**	**Оценка / «отлично» / / «зачтено» / 90-100% / от max рейтинговой оценки контроля**
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания и методы математического анализа и	ОПК-1.3. Строит и использует простые модели транспортных процессов	Знать: основы моделирования, типы моделей транспортных процессов.	Допускает грубые ошибки в воспроизведении основ моделирования, типов моделей транспортных процессов; не называет основные понятия и их связь.	Воспроизводит основ моделирования, типов моделей транспортных процессов частично, без грубых ошибок, но условия и связи раскрывает неполно.	Демонстрирует базовые знания основ моделирования, типов моделей транспортных процессов; правильно объясняет основные связи, допускает отдельные неточности.	Демонстрирует высокий уровень знаний основ моделирования, типов моделей транспортных процессов; полно и правильно раскрывает понятия, условия и ограничения.

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
			Оценка «неудовлетворительно»/ «не зачтено» / 0-59% / от max рейтинговой оценки контроля	**Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» / 60-74% / от max рейтинговой оценки контроля**	**Оценка / «хорошо» / «зачтено» / 75-89% / от max рейтинговой оценки контроля**	**Оценка / «отлично» / / «зачтено» / 90-100% / от max рейтинговой оценки контроля**
моделирования для решения профессиональных задач		Уметь: строить и использовать простые модели транспортных процессов.	Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки: строить и использовать простые модели транспортных процессов выполняется неверно; обоснованный результат не получен.	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок; выполняет базовые действия по образцу, но обоснование и проверка неполны.	Умеет строить и использовать простые модели транспортных процессов; самостоятельно решает основные задачи, проверяет результат с отдельными недочётами.	Демонстрирует высокий уровень умений: самостоятельно выбирает способ, выполняет действия и обосновывает результат.
		Владеть: методами моделирования транспортных процессов.	Не применяет методами моделирования транспортных процессов при решении практических задач; допускает грубые ошибки в выборе способа действий.	Применяет методами моделирования транспортных процессов по образцу; самостоятельность и проверка результата недостаточны.	Владеет методами моделирования транспортных процессов; применяет их при решении типовых задач с отдельными недочётами.	Уверенно владеет методами моделирования транспортных процессов; самостоятельно применяет их в новых условиях и обосновывает решение.

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
			Оценка «неудовлетворительно»/ «не зачтено» / 0-59% / от max рейтинговой оценки контроля	**Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» / 60-74% / от max рейтинговой оценки контроля**	**Оценка / «хорошо» / «зачтено» / 75-89% / от max рейтинговой оценки контроля**	**Оценка / «отлично» / / «зачтено» / 90-100% / от max рейтинговой оценки контроля**
ОПК-3. Способен понимать принципы работы и методы эксплуатации современного технологического оборудования, приборов и технических средств информационных систем, применять математические и статистическ	ОПК-3.2. Обрабатывает экспериментальные данные и результаты испытаний	Знать: методы обработки данных, основы статистики.	Допускает грубые ошибки в воспроизведении методов обработки данных, основ статистики; не называет основные понятия и их связь.	Воспроизводит методов обработки данных, основ статистики частично, без грубых ошибок, но условия и связи раскрывает неполно.	Демонстрирует базовые знания методов обработки данных, основ статистики; правильно объясняет основные связи, допускает отдельные неточности.	Демонстрирует высокий уровень знаний методов обработки данных, основ статистики; полно и правильно раскрывает понятия, условия и ограничения.
		Уметь: обрабатывать экспериментальные данные и результаты испытаний.	Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки: обрабатывать экспериментальные данные и результаты испытаний выполняется неверно; обоснованный результат не получен.	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок; выполняет базовые действия по образцу, но обоснование и проверка неполны.	Умеет обрабатывать экспериментальные данные и результаты испытаний; самостоятельно решает основные задачи, проверяет результат с отдельными недочётами.	Демонстрирует высокий уровень умений: самостоятельно выбирает способ, выполняет действия и обосновывает результат.

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
			Оценка «неудовлетворительно»/ «не зачтено» / 0-59% / от max рейтинговой оценки контроля	**Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» / 60-74% / от max рейтинговой оценки контроля**	**Оценка / «хорошо» / «зачтено» / 75-89% / от max рейтинговой оценки контроля**	**Оценка / «отлично» / / «зачтено» / 90-100% / от max рейтинговой оценки контроля**
ие методы для обработки информации		Владеть: методами обработки экспериментальных данных.	Не применяет методами обработки экспериментальных данных при решении практических задач; допускает грубые ошибки в выборе способа действий.	Применяет методами обработки экспериментальных данных по образцу; самостоятельность и проверка результата недостаточны.	Владеет методами обработки экспериментальных данных; применяет их при решении типовых задач с отдельными недочётами.	Уверенно владеет методами обработки экспериментальных данных; самостоятельно применяет их в новых условиях и обосновывает решение.
ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач	ОПК-4.2. Применяет специализированное программное обеспечение в профессиональных задачах	Знать: специализированное ПО в транспортной сфере.	Допускает грубые ошибки в воспроизведении специализированного ПО в транспортной сфере; не называет основные понятия и их связь.	Воспроизводит специализированного ПО в транспортной сфере частично, без грубых ошибок, но условия и связи раскрывает неполно.	Демонстрирует базовые знания специализированного ПО в транспортной сфере; правильно объясняет основные связи, допускает отдельные неточности.	Демонстрирует высокий уровень знаний специализированного ПО в транспортной сфере; полно и правильно раскрывает понятия, условия и ограничения.

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
			Оценка «неудовлетворительно»/ «не зачтено» / 0-59% / от max рейтинговой оценки контроля	**Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» / 60-74% / от max рейтинговой оценки контроля**	**Оценка / «хорошо» / «зачтено» / 75-89% / от max рейтинговой оценки контроля**	**Оценка / «отлично» / / «зачтено» / 90-100% / от max рейтинговой оценки контроля**
профессиональной деятельности		Уметь: применять специализированное программное обеспечение в задачах.	Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки: применять специализированное программное обеспечение в задачах выполняется неверно; обоснованный результат не получен.	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок; выполняет базовые действия по образцу, но обоснование и проверка неполны.	Умеет применять специализированное программное обеспечение в задачах; самостоятельно решает основные задачи, проверяет результат с отдельными недочётами.	Демонстрирует высокий уровень умений: самостоятельно выбирает способ, выполняет действия и обосновывает результат.
		Владеть: навыками работы со специализированным ПО.	Не применяет навыками работы со специализированным ПО при решении практических задач; допускает грубые ошибки в выборе способа действий.	Применяет навыками работы со специализированным ПО по образцу; самостоятельность и проверка результата недостаточны.	Владеет навыками работы со специализированным ПО; применяет их при решении типовых задач с отдельными недочётами.	Уверенно владеет навыками работы со специализированным ПО; самостоятельно применяет их в новых условиях и обосновывает решение.

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
			Оценка «неудовлетворительно»/ «не зачтено» / 0-59% / от max рейтинговой оценки контроля	**Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» / 60-74% / от max рейтинговой оценки контроля**	**Оценка / «хорошо» / «зачтено» / 75-89% / от max рейтинговой оценки контроля**	**Оценка / «отлично» / / «зачтено» / 90-100% / от max рейтинговой оценки контроля**
ПК-8. Способен к применению методик проведения исследований, разработки проектов и программ, проведения необходимых мероприятий, связанных с управлением и организацией перевозок, обеспечением безопасности на	ПК-8.1. Применяет методики исследований в области перевозок и безопасности	Знать: методики исследований в области перевозок и безопасности.	Допускает грубые ошибки в воспроизведении методик исследований в области перевозок и безопасности; не называет основные понятия и их связь.	Воспроизводит методик исследований в области перевозок и безопасности частично, без грубых ошибок, но условия и связи раскрывает неполно.	Демонстрирует базовые знания методик исследований в области перевозок и безопасности; правильно объясняет основные связи, допускает отдельные неточности.	Демонстрирует высокий уровень знаний методик исследований в области перевозок и безопасности; полно и правильно раскрывает понятия, условия и ограничения.
		Уметь: применять методики исследований в области перевозок и безопасности.	Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки: применять методики исследований в области перевозок и безопасности выполняется неверно; обоснованный результат не получен.	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок; выполняет базовые действия по образцу, но обоснование и проверка неполны.	Умеет применять методики исследований в области перевозок и безопасности; самостоятельно решает основные задачи, проверяет результат с отдельными недочётами.	Демонстрирует высокий уровень умений: самостоятельно выбирает способ, выполняет действия и обосновывает результат.

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
			Оценка «неудовлетворительно»/ «не зачтено» / 0-59% / от max рейтинговой оценки контроля	**Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» / 60-74% / от max рейтинговой оценки контроля**	**Оценка / «хорошо» / «зачтено» / 75-89% / от max рейтинговой оценки контроля**	**Оценка / «отлично» / / «зачтено» / 90-100% / от max рейтинговой оценки контроля**
транспорте, а также выполнением работ по техническому регулированию на транспорте		Владеть: методами проведения исследований.	Не применяет методами проведения исследований при решении практических задач; допускает грубые ошибки в выборе способа действий.	Применяет методами проведения исследований по образцу; самостоятельность и проверка результата недостаточны.	Владеет методами проведения исследований; применяет их при решении типовых задач с отдельными недочётами.	Уверенно владеет методами проведения исследований; самостоятельно применяет их в новых условиях и обосновывает решение.
	ПК-8.2. Разрабатывает проекты и программы по организации перевозок	Знать: методы разработки проектов и программ по организации перевозок.	Допускает грубые ошибки в воспроизведении методов разработки проектов и программ по организации перевозок; не называет основные понятия и их связь.	Воспроизводит методов разработки проектов и программ по организации перевозок частично, без грубых ошибок, но условия и связи раскрывает неполно.	Демонстрирует базовые знания методов разработки проектов и программ по организации перевозок; правильно объясняет основные связи, допускает отдельные неточности.	Демонстрирует высокий уровень знаний методов разработки проектов и программ по организации перевозок; полно и правильно раскрывает понятия, условия и ограничения.

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
			Оценка «неудовлетворительно»/ «не зачтено» / 0-59% / от max рейтинговой оценки контроля	**Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» / 60-74% / от max рейтинговой оценки контроля**	**Оценка / «хорошо» / «зачтено» / 75-89% / от max рейтинговой оценки контроля**	**Оценка / «отлично» / / «зачтено» / 90-100% / от max рейтинговой оценки контроля**
		Уметь: разрабатывать проекты и программы по организации перевозок.	Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки: разрабатывать проекты и программы по организации перевозок выполняется неверно; обоснованный результат не получен.	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок; выполняет базовые действия по образцу, но обоснование и проверка неполны.	Умеет разрабатывать проекты и программы по организации перевозок; самостоятельно решает основные задачи, проверяет результат с отдельными недочётами.	Демонстрирует высокий уровень умений: самостоятельно выбирает способ, выполняет действия и обосновывает результат.
		Владеть: методами проектной деятельности.	Не применяет методами проектной деятельности при решении практических задач; допускает грубые ошибки в выборе способа действий.	Применяет методами проектной деятельности по образцу; самостоятельность и проверка результата недостаточны.	Владеет методами проектной деятельности; применяет их при решении типовых задач с отдельными недочётами.	Уверенно владеет методами проектной деятельности; самостоятельно применяет их в новых условиях и обосновывает решение.

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
			Оценка «неудовлетворительно»/ «не зачтено» / 0-59% / от max рейтинговой оценки контроля	**Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» / 60-74% / от max рейтинговой оценки контроля**	**Оценка / «хорошо» / «зачтено» / 75-89% / от max рейтинговой оценки контроля**	**Оценка / «отлично» / / «зачтено» / 90-100% / от max рейтинговой оценки контроля**
ПК-9. Способен к эффективному использованию материальных и людских ресурсов в области перевозки грузов, пассажиров и багажа	ПК-9.3. Оценивает эффективность использования ресурсов	Знать: показатели эффективности использования ресурсов.	Допускает грубые ошибки в воспроизведении показателей эффективности использования ресурсов; не называет основные понятия и их связь.	Воспроизводит показателей эффективности использования ресурсов частично, без грубых ошибок, но условия и связи раскрывает неполно.	Демонстрирует базовые знания показателей эффективности использования ресурсов; правильно объясняет основные связи, допускает отдельные неточности.	Демонстрирует высокий уровень знаний показателей эффективности использования ресурсов; полно и правильно раскрывает понятия, условия и ограничения.
		Уметь: оценивать эффективность использования ресурсов.	Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки: оценивать эффективность использования ресурсов выполняется неверно; обоснованный результат не получен.	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок; выполняет базовые действия по образцу, но обоснование и проверка неполны.	Умеет оценивать эффективность использования ресурсов; самостоятельно решает основные задачи, проверяет результат с отдельными недочётами.	Демонстрирует высокий уровень умений: самостоятельно выбирает способ, выполняет действия и обосновывает результат.

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
			Оценка «неудовлетворительно»/ «не зачтено» / 0-59% / от max рейтинговой оценки контроля	**Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» / 60-74% / от max рейтинговой оценки контроля**	**Оценка / «хорошо» / «зачтено» / 75-89% / от max рейтинговой оценки контроля**	**Оценка / «отлично» / / «зачтено» / 90-100% / от max рейтинговой оценки контроля**
		Владеть: методами оценки эффективности использования ресурсов.	Не применяет методами оценки эффективности использования ресурсов при решении практических задач; допускает грубые ошибки в выборе способа действий.	Применяет методами оценки эффективности использования ресурсов по образцу; самостоятельность и проверка результата недостаточны.	Владеет методами оценки эффективности использования ресурсов; применяет их при решении типовых задач с отдельными недочётами.	Уверенно владеет методами оценки эффективности использования ресурсов; самостоятельно применяет их в новых условиях и обосновывает решение.
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения	УК-1.2. Выполняет критический анализ и синтез данных, выявляя причинно-следственные связи	Знать: методы критического анализа, основы логики и системного мышления.	Допускает грубые ошибки в воспроизведении методов критического анализа, основ логики и системного мышления; не называет основные понятия и их связь.	Воспроизводит методов критического анализа, основ логики и системного мышления частично, без грубых ошибок, но условия и связи раскрывает неполно.	Демонстрирует базовые знания методов критического анализа, основ логики и системного мышления; правильно объясняет основные связи, допускает отдельные неточности.	Демонстрирует высокий уровень знаний методов критического анализа, основ логики и системного мышления; полно и правильно раскрывает понятия, условия и ограничения.

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
			Оценка «неудовлетворительно»/ «не зачтено» / 0-59% / от max рейтинговой оценки контроля	**Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» / 60-74% / от max рейтинговой оценки контроля**	**Оценка / «хорошо» / «зачтено» / 75-89% / от max рейтинговой оценки контроля**	**Оценка / «отлично» / / «зачтено» / 90-100% / от max рейтинговой оценки контроля**
поставленной задачи		Уметь: анализировать данные, выявлять причинно-следственные связи, синтезировать выводы.	Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки: анализировать данные, выявлять причинно-следственные связи, синтезировать выводы выполняется неверно; обоснованный результат не получен.	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок; выполняет базовые действия по образцу, но обоснование и проверка неполны.	Умеет анализировать данные, выявлять причинно-следственные связи, синтезировать выводы; самостоятельно решает основные задачи, проверяет результат с отдельными недочётами.	Демонстрирует высокий уровень умений: самостоятельно выбирает способ, выполняет действия и обосновывает результат.

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
			Оценка «неудовлетворительно»/ «не зачтено» / 0-59% / от max рейтинговой оценки контроля	**Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» / 60-74% / от max рейтинговой оценки контроля**	**Оценка / «хорошо» / «зачтено» / 75-89% / от max рейтинговой оценки контроля**	**Оценка / «отлично» / / «зачтено» / 90-100% / от max рейтинговой оценки контроля**
		Владеть: методами анализа и синтеза информации.	Не применяет методами анализа и синтеза информации при решении практических задач; допускает грубые ошибки в выборе способа действий.	Применяет методами анализа и синтеза информации по образцу; самостоятельность и проверка результата недостаточны.	Владеет методами анализа и синтеза информации; применяет их при решении типовых задач с отдельными недочётами.	Уверенно владеет методами анализа и синтеза информации; самостоятельно применяет их в новых условиях и обосновывает решение.

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

Наименование учебной аудитории	Описание материально-технической базы учебной аудитории
Аудитория для лекционных и лабораторных занятий	Учебная мебель, доска, средства демонстрации (мультимедийный проектор, экран), компьютерный класс с табличным редактором (с надстройкой поиска решений) и доступом в Интернет для лабораторных работ.
Помещение для самостоятельной работы	Рабочие места, компьютер с доступом в Интернет, электронная информационно-образовательная среда университета, электронная библиотека МГТУ ГА и ЭБС «Лань».

9. Организация образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха учебная информация и задания предоставляются в письменной и визуальной форме. При необходимости допускается ассистент и увеличение времени. Содержание письменного опроса и критерии оценивания сохраняются.

Для лиц с нарушением зрения обеспечиваются доступный электронный текст, увеличение шрифта либо озвучивание условий и помощь ассистента. Форма фиксации решения адаптируется к индивидуальным возможностям; состав заданий и проверяемые результаты сохраняются.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).