

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Автомобильного транспорта»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №9 от 22 апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«МАРШРУТИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК»

Направление: 23.04.01 Технология транспортных процессов

Логистический менеджмент и безопасность движения

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Колганов Сергей
Владимирович
Дата подписания: 16.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Федотов
Александр Иванович
Дата подписания: 29.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Михайлов
Александр Юрьевич
Дата подписания: 06.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Маршрутизация перевозок» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-3 Способен получать, анализировать, систематизировать, обобщать информацию и использовать для обеспечения эффективности использования производственных ресурсов в сфере транспорта и логистики	ПК-3.1
ПК-4 Способен разрабатывать мероприятия по обеспечению эффективности и безопасности транспортно-логистической деятельности, перевозки грузов и пассажиров	ПК-4.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-3.1	Разрабатывает оптимальные маршруты перевозок грузов для повышения эффективности использования производственных ресурсов в сфере транспорта и логистики	Знать способы, приемы и методы оптимизации транспортно-логистических схем доставки грузов; - передовой отраслевой, межотраслевой и зарубежный опыт маршрутизации перевозок. Уметь формулировать цели и задачи при разработке маршрутов движения транспортных средств; - рассчитывать оптимальные параметры эффективности логистической деятельности организации. Владеть методами системного анализа имеющихся информационных материалов
ПК-4.1	Разрабатывает мероприятия по маршрутизации перевозок в транспортно-логистических системах	Знать критерии оценки результативности маршрутизации; - методы определения кратчайших расстояний на транспортной сети. Уметь реализовывать проекты, направленные на снижение себестоимости операций, повышение эффективности операционной деятельности; - решать транспортные задачи линейного программирования. Владеть экономико-математическими методами разработки маршрутов движения

		транспортных средств; - методами планирования программ оптимизации логистических схем
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Маршрутизация перевозок» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Моделирование транспортных систем», «Основы научных исследований»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Программное обеспечение в сфере транспорта», «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Аудиторные занятия, в том числе:	42	42
лекции	14	14
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	28	28
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	102	102
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Курсовой проект	Экзамен, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Математические методы в организации транспортного процесса	1	2					1	102	Тест

2	Методы определения кратчайших расстояний между пунктами транспортной сети	2	2			1	4			Тест
3	Транспортные связи и их оптимизация	3	2			2	4			Тест
4	Маршрутизация массовых крупнопартионных перевозок	4	2			3	6			Тест
5	Планирование маятниковых маршрутов с обратным порожним пробегом	5	2							Тест
6	Задача коммивояжера	6	2			4	6			Тест
7	Маршрутизация партионных перевозок	7	2			5, 6	8			Тест
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен, Курсовой проект
	Всего		14				28		138	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Математические методы в организации транспортного процесса	Математическое моделирование. Математические методы оптимизации. Применение математических, количественных методов для обоснования решений во всех областях целенаправленной человеческой деятельности. Основные этапы операционного исследования: наблюдение явления и сбор исходных данных; постановка задачи; построение математической модели; расчет модели; тестирование модели и анализ выходных данных
2	Методы определения кратчайших расстояний между пунктами транспортной сети	Транспортная сеть. Способы отображения транспортной сети. матрицы инцидентий. Определение кратчайших расстояний между пунктами транспортной сети. Метод потенциалов
3	Транспортные связи и их оптимизация	Транспортные связи между поставщиками и потребителями грузов. Задача оптимизации грузопотоков. Критерии оптимальности решения задачи. Пробег подвижного состава и грузооборот. Методы решения транспортных задач линейного программирования
4	Маршрутизация	Основная задача маршрутизации. Коэффициент

	массовых крупнопартионных перевозок	использования пробега. Минимальные транспортные издержки. Математическая формулировка задачи. Задача оптимального возврата порожних автомобилей. Метод совмещенных планов. Число ездов, включаемое в один оборот на кольцевом маршруте. Наименьшее допустимое значение коэффициента использования пробега. Ограничение числа ездов на кольцевых маршрутах, исходя из предельной продолжительности рабочей смены водителя
5	Планирование маятниковых маршрутов с обратным порожним пробегом	Нулевой пробег автомобиля. Холостой пробег автомобиля. Оптимальный план движения автомобилей, обеспечивающий минимальный порожний пробег.
6	Задача коммивояжера	Задача о кратчайших расстояниях. Кратчайший маршрут. Метод «ветвей и границ»
7	Маршрутизация партионных перевозок	Классическая математическая задача определения развозочного маршрута. Критерии оптимальности маршрута. Кратчайшие расстояния между пунктами. Выбор развозочных маршрутов по кратчайшей связывающей сети. Метод суммирования по столбцам

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Определение кратчайших расстояний между пунктами транспортной сети	4
2	Закрепление однородного груза за поставщиками	4
3	Маршрутизация перевозок грузов при помашинных отправлениях	6
4	Решение задачи коммивояжера методом "ветвей и границ"	6
5	Разработка рациональных развозочно-сборочных маршрутов движения автомобилей	4
6	Разработка рациональных развозочно-сборочных маршрутов движения автомобилей методом Кларка-Райта	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических
---	---------	----------------------

		часов
1	Написание курсового проекта (работы)	102

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Метод проектов (project-based learning)

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Маршрутизация перевозок. Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине для направления подготовки 23.04.01 «Технология транспортных процессов» (магистерская программа Логистический менеджмент и безопасность движения). Составил С.В. Колганов, ИРНИТУ, 2020 г. – 24 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

методические указания по выполнению практических работ размещены на платформе Moodle: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=6255>

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Самостоятельная работа состоит в подготовке к практическим занятиям, оформлении отчета по ним, а также в выполнении курсового проекта по индивидуальной теме в соответствии с <https://el.istu.edu/course/view.php?id=6255>

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 2 | Тест

Описание процедуры.

Тестирование по темам дисциплины выполняется в соответствии с <https://el.istu.edu/course/view.php?id=6255>

Критерии оценивания.

Контрольные вопросы

1. Какими математическими методами определяются кратчайшие расстояния между пунктами транспортной сети?
2. По какой формуле определяются потенциалы вершин транспортной сети?
3. Как называется критерий оптимальности при решении задачи закрепления потребителей за поставщиками?
4. Число загруженных клеток в распределительной таблице задачи закрепления потребителей за поставщиками должно быть равно...?
5. Каким методом решается задача закрепления потребителей за поставщиками?
6. Каким методом решается задача маршрутизации перевозок грузов при помашинных отправлениях?
7. Как называется критерий оптимальности при составлении оптимального плана ездов

- без груза в задаче маршрутизации перевозок грузов при помашинных отправлениях?
8. Как выбираются маршруты в задаче маршрутизации перевозок грузов при помашинных отправлениях из совмещенного плана?
 9. Что такое коэффициент использования пробега?
 10. Сущность задача коммивояжера?
 11. При решении задачи коммивояжера критерием оптимальности будет...?
 12. При использовании метода ветвей и границ матрица кратчайших расстояний приводится...?
 13. В маршрут движения коммивояжера включается звено транспортной сети, которому соответствует...?
 14. При разработке рациональных развозочных маршрутов набор пунктов целесообразно проводить...?
 15. Для разработки рациональных развозочных маршрутов можно использовать...?
 16. Метод суммирования по столбцам используется для...?
 17. Метод Кларка-Райта используется для получения...?
 18. Формирование развозочных маршрутов методом Кларка-Райта необходимо начинать...?
 19. Часовая производительность автомобиля в тоннах определяется по формуле...?
 20. Коэффициент использования пробега – это...?
 21. Средняя длина ездки с грузом определяется по формуле ?
 22. Коэффициент использования грузоподъемности автомобиля – это...?
 24. Грузовой поток – это...?
 26. С увеличением грузоподъемности производительность автомобиля...?
 30. Грузооборот определяется как...?

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-3.1	Демонстрирует способность формулировать цели и задачи маршрутизации в области профессиональной деятельности на основе эффективного использования производственных фондов	Форма промежуточной аттестации – курсовой проект, экзамен. Методы оценивания – тестирование. Средства оценивания – ответы на тестовые вопросы по темам/разделам дисциплины "Маршрутизация перевозок"
ПК-4.1	Демонстрирует способность	Форма

	разрабатывать мероприятия по маршрутизации перевозок грузов в транспортно-логистических системах	промежуточной аттестации – курсовой проект, экзамен. Методы оценивания – тестирование. Средства оценивания – ответы на тестовые вопросы по темам/разделам дисциплины "Маршрутизация перевозок"
--	--	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Тестирование по темам дисциплины выполняется в соответствии с <https://el.istu.edu/course/view.php?id=6255>

Пример задания:

Какими математическими методами определяются кратчайшие расстояния между пунктами транспортной сети?

- A) Метод потенциалов
- B) Методом МОДИ
- C) Методом "ветвей и границ"
- D) Методом совмещенных планов
- E) Методом суммирования по столбцам

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Обучающийся, обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные	Обучающийся, обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу,	Обучающийся, обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением заданий,	Обучающийся, обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Не может продолжить обучение или приступить к

программой. Усвоил основную образовательную программу дисциплины и знает дополнительную литературу, рекомендованную программой. Усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала	рекомендованную в программе. Показал систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, но допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий	профессиональной деятельности по окончании обучения
--	--	---	--

6.2.2.2 Семестр 2, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Тестирование по курсовому проекту выполняется в соответствии с <https://el.istu.edu/course/view.php?id=6255>

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Обучающийся, обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные	Обучающийся, обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу,	Обучающийся, обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением заданий,	Обучающийся, обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Не может продолжить обучение или приступить к

программой. Усвоил основную образовательную программу дисциплины и знает дополнительную литературу, рекомендованную программой. Усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала	рекомендованную в программе. Показал систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, но допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий	профессиональной деятельности по окончании обучения
--	--	---	--

7 Основная учебная литература

1. Геронимус Б. Л. Экономико-математические методы в планировании на автомобильном транспорте : учебник для автотранспортных техникумов / Б. Л. Геронимус, 1982. - 192.
2. Белолипецкий А. А. Экономико-математические методы : учебник для вузов по специальностям направления "Экономика" / А. А. Белолипецкий, В. А. Горелик, 2010. - 362.
3. Бродецкий Г. Л. Экономико-математические методы и модели в логистике: потоки событий и системы обслуживания : учебное пособие для студентов вузов по специальности "Логистика и управление цепями поставок" / Г. Л. Бродецкий, 2011. - 265.
4. Гетманчук А. В. Экономико-математические методы и модели : учебное пособие / А. В. Гетманчук, М. М. Ермилов, 2013. - 184.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Алесинская Т. В. Учебно-методическое пособие по курсу "Экономико-математические методы и модели. Линейное программирование" / Т. В. Алесинская, В. Д. Сербин, А. В. Катаев, 2001. - 78.
2. Орлова И. В. Экономико-математические методы и модели. Выполнение расчетов в среде EXCEL : практикум: учеб. пособие для вузов по экон. специальностям / И. В. Орлова, 2000. - 134.

3. Бродецкий Г. Л. Экономико-математические методы и модели в логистике: потоки событий и системы обслуживания : учебное пособие для вузов по специальности "Логистика и управление цепями поставок" / Г. Л. Бродецкий, 2009. - 265.

4. Панов. Современные экономико-математические методы в управлении и планировании на автомобильном транспорте. Ч. 2 : Применение транспортной задачи при оптимальном планировании грузопотоков, 1969. - 150.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Professional 8 Russian
2. Microsoft Office Professional Plus 2013

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Мультимедийная аудитория с компьютером, проектором, экраном и выходом в Интернет