

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

Антрацитовский институт геосистем и технологий

Кафедра экономики и транспорта

УТВЕРЖДАЮ



Директор

Антрацитовского института
геосистем и технологий

доц. Крохмалёва Е.Г.
04 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине	Основы моделирования транспортных систем
Направление подготовки	23.03.01 Технология транспортных процессов
Профиль	Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы моделирования транспортных систем» по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов. – 11 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы моделирования транспортных систем» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «7» августа 2020 года № 911, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации «24» августа 2020 года за № 59352, учебного плана по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (профиль «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н, доцент, доцент кафедры экономики и транспорта Савченко И.В.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры экономики и транспорта

«14» 04 2023 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой _____ проф. Артёменко В.А.

Переутверждена: «___» _____ 20__ года, протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Антрацитовского института геосистем и технологий

«21» 04 2023 года, протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии института _____ доц. Савченко И.В.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель дисциплины: формирование у студентов теоретических и практических знаний по исследованию и моделированию транспортных потоков, организации перевозок грузов в интегрированных транспортных системах, их техническому обеспечению, организации работы многофункциональных транспортно-логистических центров, информационному и нормативно-правовому обеспечению, повышению экономической эффективности работы интегрированных транспортных систем.

Задачи дисциплины:

научить студентов решать организационные, технические и технологические проблемы при реализации перевозок в интегрированных транспортных системах на основе знаний о технологии перевозочного процесса, практического приложения теории транспортных потоков с использованием методов моделирования и оптимизации процессов на транспорте.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Основы моделирования транспортных систем» относится к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений.

Освоение дисциплины осуществляется по очной форме в восьмом, заочной – в девятом семестре.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Высшая математика», «Информатика», «Теория транспортных процессов и систем», «Компьютерное моделирование в отрасли» и служит основой для подготовки выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Основы моделирования транспортных систем», должны:

знать:

общие сведения о математическом моделировании;
основные методы решения задач, используемые при решении научно-технических и организационно-управленческих задач;
современные методы количественной обработки информации;
агрегатированные и детализированные модели транспортных сетей, принципы их формирования; моделирование пересечений; методы расчета кратчайших расстояний и путей проезда;

уметь:

использовать знания основ естественных наук и современных методов обработки информации для анализа;

обеспечивать безопасные условия и обосновать возможные пути повышения эффективности организации перевозок и управления;
 правильно формулировать цели и задачи моделирования;
 правильно выбирать вид моделей;
 уметь выбрать необходимый метод для анализа;
 проводить оценку транспортной обеспеченности городов и регионов, услугами автомобильного транспорта; проводить обследование пассажиропотоков; прогнозировать развитие транспортных систем различного уровня; определять потребность в развитии транспорта;

владеть навыками:

работы со статистическими материалами, использовать эти данные для разработки проектов и программ, планирования деятельности предприятия в перспективе; с методикой исследования и моделирования программ по управлению организацией перевозок, безопасностью дорожного движения, транспортной безопасностью.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций:

профессиональные:

ПК-3 – способен проводить обследования объектов транспортной инфраструктуры, а также транспортных потоков и анализировать результаты исследований.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	72 (2 зач. ед.)		72 (2 зач. ед.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего)	36		12
в том числе:			
Лекции	24		8
Практические (семинарские) занятия	12		4
Лабораторные работы	–		–
Курсовая работа (курсовой проект)	–		–
Другие формы и методы организации образовательного процесса	–		–
Самостоятельная работа студента (всего)	36		60
Итоговая аттестация	зачет		зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Вводные положения и определения.

Содержание, цель и задачи дисциплины. Значение дисциплины в подготовке бакалавров по организации и безопасности. Взаимосвязь с другими дисциплинами, изучаемыми по специальности. Принципиальная схема процесса управления. Детерминированные и стохастические системы. Структура систем. Большие и динамические системы.

Тема 2. Модели линейного программирования (ЛП) в решении задач организационного управления.

Построение экономико-математической модели по заданному критерию с учетом технико-экономических и организационных ограничений. Графоаналитический метод решения. Анализ модели на чувствительность. Примеры моделей линейного программирования в транспортной постановке. Алгебраический метод решения.

Тема 3. Модели транспортных сетей экономического региона.

Агрегатированные и детализированные модели транспортных сетей, принципы их формирования. Учет дорожно-транспортных ограничений на организацию движения. Моделирование пересечений. Условные обозначения дуг и вершин сети. Методы расчета кратчайших расстояний и путей проезда.

Тема 4. Формирование системы оптимальных грузопотоков.

Процесс перемещения грузов. Вариантность процесса. Постановка транспортной задачи и ее математическая модель. Расчет грузопотоков по различным критериям. Метод аппроксимации Фогеля.

Тема 5. Маршрутизация перевозок грузов помашинными отправлениями.

Классификация задач маршрутизации перевозок грузов. Математическая постановка и алгоритм решения задачи оптимизации холостых ездов. Построение системы кольцевых маршрутов графическим способом. Алгоритм метода совмещенных матриц и таблиц-связей.

Тема 6. Формирование сменно-суточного плана маршрутизации.

Модели целочисленного программирования в задачах маршрутизации перевозок. Построение сменно-суточного плана перевозок по маятниковым маршрутам методом лексикографического перебора.

Тема 7. Моделирование работы автомобилей по часовым графикам.

Транспортная задача линейного программирования в моделировании работы автомобилей по доставке грузов к назначенному сроку. Модель задачи о «назначениях» и области ее использования. Расчет часового графика подачи автомобилей под погрузку (разгрузку). Методы решения.

Тема 8. Методы динамического программирования.

Сетевая модель. Структура рекуррентных вычислений для процедуры прямой и обратной прогонки. Определение состояния системы. Примеры моделей

динамического программирования

Тема 9. Планирование перевозок по сборным (развозочным) и сборно-развозочным маршрутам.

Классификация задач по признаку централизованного (децентрализованного) снабжения и обслуживания транспортом. Классификация методов маршрутизации перевозок мелкопартионных грузов.

Тема 10. Оптимизационные и эвристические модели.

Критерии оптимизации. Технологические и организационные ограничения. Методы локальной оптимизации и случайного поиска. Понятие эвристики. Эвристические методы, сфера их практического использования.

4.3. Лекции.

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Вводные положения и определения.	2		1
2	Тема 2. Модели линейного программирования (ЛП) в решении задач организационного управления.	2		
3	Тема 3. Модели транспортных сетей экономического региона.	2		
4	Тема 4. Формирование системы оптимальных грузопотоков.	4		1
5	Тема 5. Маршрутизация перевозок грузов помашинными отправлениями.	4		1
6	Тема 6. Формирование сменно-суточного плана маршрутизации.	2		1
7	Тема 7. Моделирование работы автомобилей по часовым графикам.	2		1
8	Тема 8. Методы динамического программирования.	2		1
9	Тема 9. Планирование перевозок по сборным (развозочным) и сборно-развозочным маршрутам.	2		1
10	Тема 10. Оптимизационные и эвристические модели.	2		1
Итого:		24		8

4.4. Практические (семинарские) занятия.

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Исследование функционирования автомобиля в микросистеме. Модель описания функционирования микросистемы	1		
2	Исследование функционирования автомобиля в особо малой системе. Модели описания функционирования особо малой системы	1		

3	Маятниковый маршрут, с обратным груженым пробегом. Маятниковый маршрут, с обратным груженым пробегом не на всём расстоянии перевозок груза	2		1
4	Расчет кольцевого маршрута	1		1
5	Исследование функционирования автомобиля в малой системе	1		
6	Исследование функционирования транспортных систем мелкопартионных перевозок груза	1		
7	Метод наименьших квадратов	1		
8	Метод экспертных оценок (априорное ранжирование)	1		
9	Оптимизация симплекс-методом	1		1
10	Полный факторный эксперимент	1		1
11	Интерпретация модели полученной по результатам полного факторного эксперимента	1		
Итого:		12		4

4.5. Лабораторные работы.

Лабораторные работы программой не предусматриваются.

4.6. Самостоятельная работа студентов.

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Вводные положения и определения.	изучение лекционного материала и учебной литературы; подготовка к опросу;	3		
2	Модели линейного программирования (ЛП) в решении задач организационного управления.	изучение лекционного материала и учебной литературы; подготовка к опросу;	3		
3	Модели транспортных сетей экономического региона.	изучение лекционного материала и учебной литературы; подготовка к опросу;	3		
4	Формирование системы оптимальных грузопотоков.	изучение лекционного материала и учебной литературы; подготовка к опросу;	4		
5	Маршрутизация перевозок грузов помашинными отправлениями.	изучение лекционного материала и учебной литературы; подготовка к опросу;	4		
6	Формирование сменно-суточного плана маршрутизации.	изучение лекционного материала и учебной литературы; подготовка к опросу;	4		
7	Моделирование работы автомобилей по часовым графикам.	изучение лекционного материала и учебной литературы; подготовка к опросу;	4		

8	Методы динамического программирования.	изучение лекционного материала и учебной литературы; подготовка к опросу;	4		
9	Планирование перевозок по сборным (развозочным) и сборно-развозочным маршрутам.	изучение лекционного материала и учебной литературы; подготовка к опросу;	4		
10	Оптимизационные и эвристические модели.	изучение лекционного материала и учебной литературы; подготовка к опросу;	3		
Итого:			36		60

4.7. Курсовые работы/проекты.

Курсовые работы/проекты программой не предусматриваются.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве

университета идею создания равных возможностей для получения образования технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- опрос лекционного материала;
- выполнение контрольной работы (заочная форма).

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета. Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Характеристика знания предмета и ответов	Зачёты
Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	

Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено
---	------------

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Широков А.П. Математические модели и методы в управлении транспортными системами. Учебно-методическое пособие. Часть 1: Математическая статистика и методы оптимизации – Хабаровск: ДВГУПС, 2000. 252 с.

2. Широков А.П. Математические модели и методы в управлении транспортными системами. Учебно-методическое пособие. Часть 2: Решение транспортных задач методами линейного программирования – Хабаровск: ДВГУПС, 2000. 112 с.

3. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: учебное пособие [Электронный ресурс]/ И. Л. Акулич. - 3-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2011. - 352 с.

4. Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие [Электронный ресурс]/ Н. В. Голубева. - СПб.: Лань, 2013. – 192 с.

б) дополнительная литература:

1. Геронимус Б.Л. Экономико-математические методы в планировании перевозок на автомобильном транспорте / Б.Л. Геронимус. – Издательство «Транспорт», 1982. – 192 с.

2. Дрогобыцкий И.Н. Экономико-математическое моделирование: Учебник для студентов ВУЗов / под общей редакцией И.Н. Дрогобыцкого. – М.: Издательство «Экзамен», 2004. – 800 с.

3. Звонарев С.В. Основы математического моделирования: учебное пособие / С.В. Звонарев. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 112 с.

4. Лубенцова В.С. Математические модели и методы в логистике: учеб. пособ. / В.С. Лубенцова. Под редакцией В.П. Радченко. – Самара. Самар. гос. техн. ун-т, 2008, –157 с.: ил.

5. Умнов А.Е. Методы математического моделирования: учебное пособие / А.Е. Умнов. – М.: МФТИ, 2012. – 295 с.

в) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов

высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Другие открытые источники

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально – техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Основы моделирования транспортных систем» осуществляется в академической аудитории, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения (учебными плакатами, стендами, макетами и другими наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий), служащими для представления учебной информации.

Обучающиеся в течение всего периода обучения обеспечены индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам, к электронной информационно-образовательной среде организации и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Рабочее место преподавателя, оснащено информационным, компьютерным и телекоммуникационным оборудованием и оргтехникой.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/