

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 инженерии и общеобразовательных дисциплин



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Антрацитовского института
геосистем и технологий

доц. Крохмалева Е.Г.

« 21 » 04 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине	Компьютерное моделирование в отрасли
Специальность	23.05.04 Эксплуатация железных дорог
Специализация	Магистральный транспорт

Антрацит 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Компьютерное моделирование в отрасли» по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог. – 12 с.

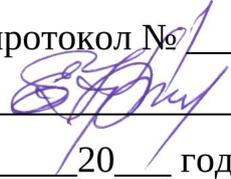
Рабочая программа учебной дисциплины «Компьютерное моделирование в отрасли» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «27» марта 2018 года № 216, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации «16» апреля 2018 года за № 50792, учебного плана по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог (специализация «Магистральный транспорт») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель кафедры инженерии и общеобразовательных дисциплин Шевченко С.Н.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры экономики и транспорта

«14» 04 2023 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой  доц. Крохмалёва Е.Г.

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.

© Шевченко С.Н., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

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

Цели дисциплины:

привить студентам навыки исследования организационных процессов при перевозках на железнодорожном транспорте с применением различных методов моделирования,

приобретение практических навыков в применении оптимальных управленческих решений по выбору и обоснованию рациональных способов выполнения транспортных задач.

Задачи дисциплины:

освоение и использование аппарата математического моделирования производственных процессов на железнодорожном транспорте на основе методов математического программирования;

ознакомление с методиками проектирования железнодорожных систем доставки грузов и расчета потребности в транспортных средствах;

уяснения роли, состояния и перспектив развития экономико-математических методов при организации железнодорожных перевозок в рыночных условиях с учетом трудовых, материальных, технико-эксплуатационных и организационных ограничений;

привитие у студентов навыков исследования и анализа.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Компьютерное моделирование в отрасли» относится к обязательной части дисциплин.

Освоение дисциплины осуществляется по очной и заочной форме обучения в седьмом семестре.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Информатика» и служит основой при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Компьютерное моделирование в отрасли», должны:

знать: основы моделирования процессов, происходящих при перевозке грузов железнодорожным транспортом;

уметь:

правильно формулировать цели и задачи моделирования, правильно выбирать вид моделей, обоснованно выбирать условия моделирования перевозок, использовать современные возможности компьютерных и телекоммуникационных технологий в инженерной деятельности, владеть навыками моделирования железнодорожных перевозок;

владеть навыками:

моделирования железнодорожных перевозок с помощью специализированных программ и онлайн ресурсов;
использования специализированных программ для решения задач управления работой железнодорожной станции.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций:

общепрофессиональных:

ОПК-2 – способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

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)	108 (3 зач. ед)		144 (4 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего)	68		12
в том числе:			
Лекции	34		6
Практические (семинарские) занятия	34		6
Лабораторные работы	-		-
Курсовая работа (курсовой проект)	-		-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (индивидуальное задание)	18		18
Самостоятельная работа студента (всего)	40		132
Итоговая аттестация	экз		экз

4.2. Содержание разделов дисциплины**Тема 1. Теория моделирования.**

Модель. Адекватность модели. Свойства модели. Моделирование. Типы моделей – познавательная, прагматичная, инструментальная. Классификация моделей по степени абстрагирования модели от оригинала. Классификация моделей по степени устойчивости. Классификация моделей по отношению ко времени. Классификация моделей по отношению к внешним факторам. Этапы моделирования – анализ требований и проектирование, разработка модели, проведение эксперимента, подведение итогов моделирования.

Тема 2. Структурное моделирование процессов и систем.

Методология структурного моделирования SADT, моделирование потоков

данных. Средства структурного моделирования. Достоинства и недостатки структурного моделирования. Имитационное моделирование, сферы применения. Системы массового обслуживания. Сети Петри. Достоинства и недостатки имитационного моделирования.

Тема 3. Моделирование организации транспортных процессов методами математического программирования

Предмет математического программирования и области его применения при решении задач организации транспортного процесса. Задача линейного программирования. Каноническая форма ЗЛП. Геометрическая интерпретация ЗЛП. Общая характеристика симплекс-метода. Симплекс-метод. Постановка транспортной задачи линейного программирования, ее математическая модель и области применения. Примеры моделирования в форме транспортной задачи. Решение транспортной задачи линейного программирования методом потенциалов.

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. Модифицированный распределительный метод (МОДИ). Алгоритмы и программы компьютерной реализации. Практические примеры с технологическими и организационными ограничениями.

Тема 5. Графическое моделирование организации транспортных процессов

Элементы теории графов. Система сетевого планирования и управления, её применение при разработке планов выполнения различных комплексов работ по организации транспортного процесса. Методика расчета параметров сетевого графика. Задача о кратчайшем маршруте. Задача о максимальном потоке. Задача коммивояжера.

Тема 6. Теория игр

Общее представление об игре. Матричная игра. Смешанные стратегии, теорема Неймана. Методы решения матричных игр. Элементы теории статистических решений.

Тема 7. Теория массового обслуживания

Случайные процессы. Классификация случайных процессов. Процессы размножения и гибели. Предмет теории массового обслуживания и области ее применения при решении задач по организации транспортных процессов. Основные понятия теории массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания. Моделирование функционирования систем массового обслуживания.

Тема 8. Имитационное моделирование транспортных процессов

Предмет и области применения имитационного моделирования при

решении задач организации транспортных процессов. Общие сведения о статистическом моделировании. Определение необходимого числа испытаний. Моделирование случайных величин с заданным законом распределения.

Тема 9. Перспективные направления исследований

Перспективы развития вычислительной техники и программного обеспечения в области моделирования железнодорожных перевозок. Применение современных информационных технологий для функционирования железнодорожных станций.

4.3. Лекции.

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Теория моделирования	4		2
2	Тема 2. Структурное моделирование процессов и систем	4		
3	Тема 3. Моделирование организации транспортных процессов методами математического программирования	4		2
4	Тема 4. Формирование системы оптимальных грузопотоков	4		
5	Тема 5. Графическое моделирование организации транспортных процессов	4		2
6	Тема 6. Теория игр	4		
7	Тема 7. Теория массового обслуживания	4		
8	Тема 8. Имитационное моделирование транспортных процессов	4		
9	Тема 9. Перспективные направления исследований	2		
Итого:		34		6

4.4. Практические (семинарские) занятия.

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Моделирование организации транспортных процессов методами математического программирования	13		
2	Решение ТЗЛП с помощью пакета MS Excel	13		
3	Оптимизация производственной программы вагоноремонтного предприятия по деповскому ремонту грузовых вагонов	13		
4	Графическое моделирование организации транспортных процессов	13		2
5	Имитационное моделирование работы железнодорожной станции	13		
6	Решение задач по управлению запасами.	13		
7	Решение многоэтапных задач по управлению запасами	12		
8	Теория массового обслуживания	12		

9	Оценка непроизводительных потерь в работе сортировочной станции	12		
10	Имитационное моделирование транспортных процессов	12		2
11	Сменно–суточное планирование перевозок помашинных отправок грузов. Составление маятниковых и кольцевых маршрутов	12		2
12	Расписание техосмотров, распределение запасных частей, рабочих и депо	13		
13	Выбор теоретического закона распределения времени обслуживания	13		
Итого:		34		6

4.5. Лабораторные работы.

Лабораторные работы программой не предусматриваются.

4.6. Самостоятельная работа студентов.

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объём часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Математические модели транспортных потоков	Изучение лекционного материала Выполнение индивидуального задания	10		10
2	Построение моделей динамических систем	Изучение лекционного материала Выполнение индивидуального задания	8		7
3	3D модели железнодорожной техники	Выполнение реферата	8		5
4	Многоканальная СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди	Изучение лекционного материала Выполнение индивидуального задания	4		7
5	Движение через железнодорожные переезды	Изучение лекционного материала Выполнение индивидуального задания	10		5
6		Выполнение контрольной работы			98
Итого:			40		132

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 лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах:

опрос лекционного материала;

защита практических работ;

защита индивидуального задания;
выполнение контрольной работы (заочная форма).

Фонды оценочных средств, включающие тесты, контрольные работы, 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 экзамена, который включает в себя ответы на два теоретических вопроса и выполнение двух практических заданий. 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.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	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.
хорошо (4)	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.
удовлетворительно (3)	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.
неудовлетворительно (2)	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.

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

а) основная литература:

1. Шведов В.Е Транспортно-логистические системы перевозки грузов: учебник для вузов / Шведов В.Е., Глинский В.А., Иванова Н.В., Голубева К.И., Елисеева А.В., под общей ред. В.Е. Шведова. - СПб.: ИЦ Интермедия, 2019. - 288 с. - ISBN 978-5-4383-0190-5 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785438301905.html>

2. Методы математического моделирования процессов и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / Лихачев А.В. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778226555.html>

3. Саттаров Р.С., Логистика в транспортных системах: учебное пособие / Саттаров Р.С., Левкин Г.Г. - М.: Проспект, 2019. - 160 с. - ISBN 978-5-392-19586-2 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392195862.html>

4. Боев В.Д., Компьютерное моделирование / Боев В.Д., Сыпченко Р.П. - М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: http://www.studentlibrary.ru/book/intuit_125.html

б) дополнительная литература:

1. Тарасевич Ю. Ю. Численные методы на Mathcad. – Астраханский гос. пед. ун-т: Астрахань, 2000. – 70 с.

2. Вилков, В.Б. Экономико–математические методы в организации транспортного процесса: электронное учебное пособие / В.Б. Вилков. – СПб.: ИВЭСЭП, 2009. – 345 с.;

3. Рыжик Е.А. Компьютерное моделирование при проектировании новых и реконструкции существующих железных дорог: учебно-методическое пособие / Е.А. Рыжик, - М.: МГУПС (МИИТ), 2016. - 64 с.

4. Бродецкий Г.Л. Экономико-математические методы и модели в логистике: Потоки событий и системы обслуживания: учеб. пособие: Рекомендовано УМО, 2008. – 145 с.

5. Советов Б.Я. Моделирование систем. Практикум: учебное пособие / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – 3–е изд., перераб и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 295 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.studmed.ru/sovetov-byu-yakovlev-sa-modelirovanie-sistem_09038303adc.html

6. Гущина О.М. Компьютерная графика и мультимедиа технологии: учебно-методическое пособие / О.М. Гущина, Н.Н. Казаченок. – Тольяти: Изд–во ТГУ, 2018. – 364 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2599011/>

7. Кильдишов В.Д. Использование приложения MS Excel для моделирования различных задач – М.: СОЛОН–Пресс 2015. – 156 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2280121/>

8. Чермных И.А. Геометрическое моделирование в компьютерной графике: учеб. пособие / И. А. Чермных, А. Г. Журило, Е. А. Краевская, И.Ю. Адашевская. – Харьков: «НТМТ», 2017. – 320 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2733951/>

в) методические указания:

1. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» часть 1 (для студентов направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»), сост. Шевченко С.Н. – Антрацит: АФГТ ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 43 стр.

2. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» часть 2 (для студентов направления подготовки 09.03.01 «Информатика и

вычислительная техника»), сост. Шевченко С.Н. – Антрацит: АФГТ ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 75 стр.

г) Интернет-ресурсы:

Ni-Tech. [Электронный ресурс] // О том как.ru, 2019. – Режим доступа: <http://otomkak.ru/hi-tech/>

Примеры решения задач в системе MathCAD. [Электронный ресурс] // Виртуальная лаборатория математического моделирования, 2000. – Режим доступа: <http://mathmod.narod.ru/metmcd/Pr00.htm>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

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

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

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

8. Материально – техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Компьютерное моделирование в отрасли» 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.

Лабораторные работы проводятся в помещении, оснащённом специальным оборудованием.

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/