

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 07.07.2025 14:02:39
 Уникальный программный ключ:
 4c46f2d9ddda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Чувашский государственный аграрный университет"
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)
 Кафедра Математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
и научной работе



Л.М. Иванова

17.04.2025 г.

Б1.В.08

Моделирование транспортных процессов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов
 Направленность (профиль) Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 16

самостоятельная работа 155

часов на контроль 9

Виды контроля:

экзамен

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	УП	РП		
Вид занятий				
Лекции	6	6	6	6
Практические	10	10	10	10
В том числе инт.	8	8	8	8
В том числе в форме практ.подготовки	10	10	10	10
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	155	155	155	155
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

канд. физ.-мат. наук, доц., Е.А. Деревянных

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Моделирование транспортных процессов" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 911).

2. Учебный план: Направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль) Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 17.04.2025 г., протокол № 14.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Максимов А.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой Алатырев А.С.

Председатель методической комиссии факультета Гаврилов В.Н.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	формирование профессиональных знаний и приобретение практических навыков в принятии эффективных управленческих решений производственных задач автомобильного транспорта;
1.2	изучение методов и способов решения транспортных задач по перевозке грузов и пассажиров.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Пассажирские перевозки
2.1.2	Подъемно-транспортное и складское оборудование
2.1.3	Современный рынок транспортных услуг
2.1.4	Учебная практика, технологическая (производственно-технологическая) практика
2.1.5	Гидропневмопривод транспортных средств
2.1.6	Грузовые перевозки
2.1.7	Организация перевозок специфических видов грузов
2.1.8	Основы гидравлики и пневматических систем
2.1.9	Теория транспортных процессов
2.1.10	Иностранный язык
2.1.11	Информатика
2.1.12	Студенты в среде электронного обучения
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Международные перевозки
2.2.2	Мультимодальные транспортные технологии
2.2.3	Производственная практика, преддипломная практика
2.2.4	Транспортная логистика и делопроизводство
2.2.5	Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1. Способен организовать логистическую деятельность по перевозке грузов в цепи поставок	
ПК-1.1 Разрабатывает эффективные схемы взаимоотношений в процессе оказания логистической услуги перевозки груза в цепи поставок	
ПК-2. Способен организовать работу с подрядчиками на рынке транспортных услуг	
ПК-2.3 Работает на персональном компьютере с применением необходимых программ	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	общие понятия и этапы математического моделирования;
3.1.2	методы математического моделирования;
3.1.3	современные методы социально-экономического анализа, информационные технологии и вычислительные средства для обоснования принятия оптимальных решений;
3.1.4	основные понятия моделирования транспортных процессов;
3.1.5	основные приемы экономико-математического моделирования;
3.1.6	основные модели оптимизации транспортных процессов;
3.1.7	методы решения задач линейного программирования; оптимизационных задач дискретного типа; теории игр и т.д.;
3.1.8	основные алгоритмы рассматриваемых оптимизационных задач.
3.2	Уметь:
3.2.1	осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных задач;
3.2.2	строить экономико-математические модели, используя собранную и обработанную информацию;
3.2.3	использовать математические методы и модели в технических приложениях;
3.2.4	классифицировать модели;
3.2.5	выбирать методы решения;

3.2.6	выбирать конкретное математическое обеспечение для рассматриваемых типов экономико-математических моделей;
3.2.7	решать задачи на основе сформулированных моделей, как аналитическими методами, так и с использованием ПК;
3.2.8	применять найденное решение на практике;
3.2.9	давать экономическую интерпретацию, как параметров модели, так и полученных результатов;
3.2.10	применять экономико-математические методы в рациональном планировании и управлении транспортным процессом;
3.2.11	разрабатывать технологические схемы организации перевозок и проводить расчеты и анализ полученных результатов;
3.2.12	использовать средства вычислительной техники для повышения качества перевозочного процесса, снижения транспортных издержек и эффективного использования трудовых и материальных ресурсов;
3.2.13	представлять результаты аналитической и исследовательской работы в виде выступления, доклада, информационного отчета, статьи.
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	применения современного математического инструментария для решения экономических задач, с использованием современных пакетов прикладных программ и мировых информационных ресурсов.
3.3.2	применения вычислительной техники в целях повышения качества транспортного процесса, снижения транспортных издержек и эффективного использования трудовых и материальных ресурсов;
3.3.3	владения методикой постановки задач оптимизации;
3.3.4	сбора, корректировки и хранения информации;
3.3.5	применения методов экономико-математической оптимизации;
3.3.6	владения математическим аппаратом теории оптимизации;
3.3.7	владения методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогнозирования экономических явлений и процессов;
3.3.8	решения оптимизационных задач и задач математико-статистического анализа экономических процессов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1. Роль математических методов в решении производственных задач автомобильного транспорта							
Введение в моделирование транспортных процессов /Лек/	4	0	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- тестирование
Введение в моделирование транспортных процессов /Ср/	4	5	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания); - расчетно- графическая работа
Методологические основы математического моделирования в организации транспортных процессов /Лек/	4	0	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- тестирование
Методологические основы математического моделирования в организации транспортных процессов /Ср/	4	5	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания); - расчетно- графическая работа
Раздел 2. Моделирование организации транспортных процессов методами линейного программирования							

Линейное программирование. Графический метод решения задач линейного программирования /Лек/	4	0	ПК-1.1 ПК- 2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- тестирование
Линейное программирование. Графический метод решения задач линейного программирования /Пр/	4	0	ПК-1.1 ПК- 2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- выполнение практических работ; - защита практических работ; - тестирование
Линейное программирование. Графический метод решения задач линейного программирования /Ср/	4	6	ПК-1.1 ПК- 2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания); - расчетно- графическая работа
Симплексный метод решения задач линейного программирования /Лек/	4	0	ПК-1.1 ПК- 2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- тестирование
Симплексный метод решения задач линейного программирования /Пр/	4	0	ПК-1.1 ПК- 2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- выполнение практических работ; - защита практических работ; - тестирование
Симплексный метод решения задач линейного программирования /Ср/	4	6	ПК-1.1 ПК- 2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания); - расчетно- графическая работа
Теория двойственности /Лек/	4	0	ПК-1.1 ПК- 2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- тестирование
Теория двойственности /Пр/	4	0	ПК-1.1 ПК- 2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- выполнение практических работ; - защита практических работ; - тестирование
Теория двойственности /Ср/	4	6	ПК-1.1 ПК- 2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания); - расчетно- графическая работа
Транспортная задача линейного программирования /Лек/	4	2	ПК-1.1 ПК- 2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- тестирование

Транспортная задача линейного программирования /Пр/	4	2	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	2	- выполнение практических работ; - защита практических работ; - тестирование; - выполнение отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.
Транспортная задача линейного программирования /Ср/	4	11	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- индивидуальны е домашние задания (расчетные задания); - расчетно-графическая работа
Задача о назначениях /Лек/	4	0	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- тестирование
Задача о назначениях /Пр/	4	0	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- выполнение практических работ; - защита практических работ; - тестирование
Задача о назначениях /Ср/	4	6	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- индивидуальны е домашние задания (расчетные задания); - расчетно-графическая работа
Раздел 3. Моделирование организации транспортных процессов методами математического программирования							
Целочисленное программирование /Лек/	4	0	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- тестирование
Целочисленное программирование /Пр/	4	0	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- выполнение практических работ; - защита практических работ; - тестирование

Целочисленное программирование /Ср/	4	6	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания); - расчетно- графическая работа
Параметрическое программирование /Лек/	4	0	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- тестирование
Параметрическое программирование /Пр/	4	0	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- выполнение практических работ; - защита практических работ; - тестирование
Параметрическое программирование /Ср/	4	6	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания); - расчетно- графическая работа
Динамическое программирование /Лек/	4	2	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	2	0	- тестирование; - проблемная лекция
Динамическое программирование /Пр/	4	2	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	2	- выполнение практических работ; - защита практических работ; - тестирование; - выполнение отдельных видов работ, связанных с будущей профессионал ьной деятельностью .
Динамическое программирование /Ср/	4	10	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания); - расчетно- графическая работа
Раздел 4. Графическое моделирование организации транспортных процессов							
Элементы теории графов /Лек/	4	0	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- тестирование

Элементы теории графов /Пр/	4	0	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- выполнение практических работ; - защита практических работ; - тестирование
Элементы теории графов /Ср/	4	10	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания); - расчетно-графическая работа
Модели сетевого планирования и управления /Лек/	4	2	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	2	0	- тестирование; -проблемная лекция
Модели сетевого планирования и управления /Пр/	4	2	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	2	- семинар-исследование; - выполнение практических работ; - защита практических работ; - тестирование; - выполнение отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью
Модели сетевого планирования и управления /Ср/	4	14	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания); - расчетно-графическая работа
Раздел 5. Принятие решений и элементы планирования							
Теория игр и принятие решений /Лек/	4	0	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- тестирование

Теория игр и принятие решений /Пр/	4	2	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	2	2	- семинар-исследование; - выполнение практических работ; - защита практических работ; - тестирование; - выполнение отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью
Теория игр и принятие решений /Ср/	4	16	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания); - расчетно-графическая работа
Теория массового обслуживания /Лек/	4	0	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- тестирование
Теория массового обслуживания /Пр/	4	2	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	2	2	- семинар-исследование; - выполнение практических работ; - защита практических работ; - тестирование; - выполнение отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью
Теория массового обслуживания /Ср/	4	16	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания); - расчетно-графическая работа
Модели управления запасами /Лек/	4	0	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- тестирование

Модели управления запасам /Пр/	4	0	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- выполнение практических работ; - защита практических работ; - тестирование
Модели управления запасами /Ср/	4	16	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания); - расчетно-графическая работа
Имитационное моделирование транспортных процессов /Лек/	4	0	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- тестирование
Имитационное моделирование транспортных процессов /Пр/	4	0	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- выполнение практических работ; - защита практических работ; - тестирование
Имитационное моделирование транспортных процессов /Ср/	4	16	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания); - расчетно-графическая работа
Раздел 6. Расчетно-графическая работа							
Расчетно-графическая работа /РГР/	4	0	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	Защита РГР
Раздел 7. Экзамен							
Экзамен /Экзамен/	4	9	ПК-1.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	0	Экзамен

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

не предусмотрено

5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

Вопросы для оценки знаний теоретического курса

1. Предмет и задачи математического моделирования.
2. Понятие модели, типы моделей. Свойства моделей.
3. Классификация математических моделей.
4. Этапы математического моделирования.
5. Необходимость и возможность применения математического моделирования в транспортных процессах.
6. Решение оптимизационных задач в его анализ в среде MS Excel.
7. Требования, предъявляемые при использовании математических методов и моделей.
8. Общая задача линейного программирования. Основные элементы и понятия.
9. Построение математических моделей.
10. Геометрическая интерпретация и графический метод решения задач линейного программирования. Достоинства и недостатки метода.
11. Графический метод решения задач линейного программирования: понятия граничная прямая, полуплоскость и полупространство.
12. Понятия: Область решения. Область допустимых решений неравенства. Их определение на графике.

13. Способ определения экстремальной точки на области допустимых решений. Решение задачи.
14. Алгоритм графического метода решения задач линейного программирования.
15. Общая характеристика симплекс-метода.
16. Приведение задачи линейного программирования к каноническому виду. Экономическое содержание дополнительных переменных.
17. Понятия базисного решения (плана) задачи линейного программирования.
18. Понятия недопустимого базисного решения и допустимого базисного решения (опорного плана) задачи линейного программирования.
19. Понятие оптимального решения (плана). Признаки оптимальности опорного плана при решении задачи симплексным методом на минимум и максимум.
20. Двухэтапный алгоритм симплексного метода.
21. Правило выбора разрешающего столбца и разрешающей строки в задачах на минимум и максимум. Экономическое содержание этих действий.
22. Форма и содержание полной симплексной таблицы. Заполнение первой симплексной таблицы.
23. Расчет коэффициентов индексной строки первой симплексной таблицы.
24. Действия симплексного метода в исходной симплексной таблице.
25. Последовательность и заполнения новой таблицы и расчета новых значений элементов в полных симплексных таблицах.
26. Анализ решения по последней симплексной таблице. Значения переменных. Двойственные оценки. Коэффициенты замещения.
27. Двойственная задача линейного программирования и ее экономическая интерпретация.
28. Двойственные оценки (объективно обусловленные оценки) и их использование при анализе и корректировке оптимального решения. Место двойственных оценок в симплексной таблице.
29. Вырождение транспортной задачи и способы его преодоления.
30. Распределительные задачи. Определение и примеры.
31. Постановка и математическая модель транспортной задачи.
32. Условие разрешимости распределительных задач. Открытая и закрытая модели транспортной задачи, их особенности. Фиктивный поставщик (потребитель), его запас (спрос), тарифы фиктивного поставщика (потребителя).
33. Матрица планирования перевозок. Размещение в матрице условий задачи.
34. Способы построения исходных опорных планов транспортной задачи. Общий алгоритм.
35. Алгоритм построения улучшенных опорных планов транспортной задачи методом потенциалов.
36. Особенности метода потенциалов при решении задач на минимум и максимум.
37. Правила построения цикла перераспределения перевозок.
38. Определение величины перераспределяемого груза
39. Перераспределение объемов перевозок по маршрутам.
40. Задача о назначениях.
41. Решение задач целочисленного программирования.
42. Решение задач нелинейного программирования методом Лагранжа.
43. Динамическое программирование. Общая постановка задачи. Экономические задачи, решаемые методами динамического программирования.
44. Динамическое программирование. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана.
45. Динамическое программирование. Общая схема применения метода динамического программирования. Задача о распределении средств между предприятиями.
46. Динамическое программирование. Задача об инвестировании. Задача о распределении инвестиций.
47. Предмет, область применения и основные понятия теории графов.
48. Предмет и область применения системы сетевого планирования и управления.
49. Сетевой график и его элементы.
50. Параметры событий и работ.
51. Методика расчета параметров сетевого графика.
52. Критический путь и его содержательный смысл.
53. Постановка задачи о кратчайшем маршруте.
54. Метод решения задачи о кратчайшем маршруте.
55. Постановка задачи о максимальном потоке.
56. Разрез и его пропускная способность.
57. Теорема Форда – Фалкерсона.
58. Методология метода ветвей и границ.
59. Постановка задачи коммивояжера.
60. Алгоритм приведения матрицы расходов в задаче коммивояжера.
61. Алгоритм деления множества маршрутов на части.
62. Случайные процессы и их классификация.
63. Процессы размножения и гибели.
64. Процесс Маркова и его свойства.
65. Процесс Пуассона и его свойства.
66. Граф состояний процесса размножения и гибели, уравнения Колмогорова.
67. Финальные вероятности состояний и их вычисление.
68. Предмет и область применения теории массового обслуживания.
69. Основные понятия теории массового обслуживания.
70. Классификация систем массового обслуживания.

71. Основные показатели качества организации систем массового обслуживания.
72. Открытая система массового обслуживания.
73. Анализ систем массового обслуживания общего вида.
74. Предмет и область применения имитационного моделирования.
75. Имитационное моделирование в задачах организации транспортного процесса.
76. Общие сведения о методе статистических испытаний.
77. Основные этапы метода статистических испытаний.
78. Моделирование случайных величин с заданным законом распределения.

Вопросы на оценку понимания/умений

1. Общая постановка задачи линейного программирования. Основные понятия.
2. Геометрическое представление задачи линейного программирования.
3. Графический способ решения задачи линейного программирования.
4. Алгоритм (этапы) решения задачи линейного программирования.
5. Базисные и свободные переменные при решении задачи линейного программирования симплексным методом.
6. Нахождения первого опорного (базисного) плана при решении задачи линейного программирования симплексным методом.
7. Признак оптимальности при решении задачи линейного программирования симплексным методом.
8. Построение новой (улучшение) симплексной таблицы на основе имеющегося опорного решения при решении задачи линейного программирования симплексным методом.
9. Распределительные задачи и их использование.
10. Отличия (особенности) распределительной задачи от задачи линейного программирования.
11. Понятие о закрытой и открытой модели распределительной задачи
12. Транспортная задача.
13. Алгоритм (этапы) решения транспортной задачи.
14. Составление первого опорного плана: диагональный (верхнего левого угла, северо-западного угла) способ при решении транспортной задачи.
15. Составление первого опорного плана: способом наилучшего элемента в таблице при решении транспортной задачи.
16. Потенциалы и характеристики при решении транспортной задачи.
17. Улучшение неоптимального опорного плана транспортной задачи.
18. Признак оптимальности при решении транспортной задачи.
19. Решение открытой модели транспортной задачи.
20. Решение задачи линейного программирования, используя электронные таблицы Excel (OpenCalc).
21. Решение распределительной задачи, используя электронные таблицы Excel (OpenCalc).
22. Решение задачи о назначениях.
23. Решение задач целочисленного программирования.
24. Решение задач нелинейного программирования методом Лагранжа.
25. Решение задач динамического программирования.
26. Предмет, область применения и основные понятия теории графов.
27. Предмет и область применения системы сетевого планирования и управления.
28. Сетевой график и его элементы.
29. Параметры событий и работ.
30. Методика расчета параметров сетевого графика.
31. Критический путь и его содержательный смысл.
32. Постановка задачи о кратчайшем маршруте.
33. Метод решения задачи о кратчайшем маршруте.
34. Постановка задачи о максимальном потоке.
35. Разрез и его пропускная способность.
36. Теорема Форда – Фалкерсона.
37. Методология метода ветвей и границ.
38. Постановка задачи коммивояжера.
39. Алгоритм приведения матрицы расходов в задаче коммивояжера.
40. Алгоритм деления множества маршрутов на части.
41. Случайные процессы и их классификация.
42. Процессы размножения и гибели.
43. Процесс Маркова и его свойства.
44. Процесс Пуассона и его свойства.
45. Граф состояний процесса размножения и гибели, уравнения Колмогорова.
46. Финальные вероятности состояний и их вычисление.
47. Предмет и область применения теории массового обслуживания.
48. Основные понятия теории массового обслуживания.
49. Классификация систем массового обслуживания.
50. Основные показатели качества организации систем массового обслуживания.
51. Открытая система массового обслуживания.
52. Анализ систем массового обслуживания общего вида.
53. Предмет и область применения имитационного моделирования.
54. Имитационное моделирование в задачах организации транспортного процесса.

55. Общие сведения о методе статистических испытаний.
56. Основные этапы метода статистических испытаний.
57. Моделирование случайных величин с заданным законом распределения.
5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)
не предусмотрено учебным планом
5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля
Примерный перечень тематики для подготовки доклада и реферата: 1. Понятие управления. Роль экономико-математических методов в совершенствовании управления. 2. Понятие системы. Специфика экономических систем. 3. Понятие модели. Классификация моделей. 4. Этапы моделирования. 5. Определение возможности замены эмпирического распределения случайной величины теоретическим законом распределения. 6. Понятие оптимальности и критерия оптимальности. 7. Особенности транспортных систем. Специфика управления транспортными системами. 8. Понятие имитационного моделирования. Механизм единичного жребия. 9. Методы получения случайных величин с равномерным распределением на интервале (0, 1). 10. Метод обратных функций при имитации случайного процесса. Графическое и аналитическое решение. 11. Метод кусочных аппроксимаций при имитации случайного процесса. 12. Алгоритм имитации работы причала. 13. Алгоритм имитации работы судов на линии. 14. Понятие линии движения. Моделирование грузопотоков и пассажиропотоков. 15. Циклический характер транспортного процесса. Моделирование рейса и кругового рейса. 16. Моделирование продолжительности кругового рейса. 17. Классификация задач оптимизации. 18. Сущность линейного программирования. Область применения задач линейного программирования. 19. Методы решения задач линейного программирования. 20. Транспортная задача. Метод потенциалов. Условия оптимальности плана. 21. Модифицированная распределительная задача. Экономическая постановка и математическая модель. Условия оптимальности плана. 22. Симплекс-метод. Построение первоначальной симплекс-таблицы. 23. Симплекс-метод. Алгоритм перехода от одного допустимого плана к другому и условия оптимальности плана. 24. Модифицированный симплекс-метод. 25. Сущность параметрического программирования. Область его практического применения. 26. Метод простейших аппроксимаций при решении задач линейного программирования. 27. Приближенный метод решения задач линейного программирования – метод индексов. 28. Понятие потока событий. Простейший поток. 29. Уравнение Колмогорова-Чепмена. 30. Понятие установившегося режима работы систем. 31. Понятие систем массового обслуживания, их классификация. 32. Параметры систем массового обслуживания. 33. Одноканальные системы массового обслуживания с отказами. 34. Одноканальные системы массового обслуживания с ограниченной очередью. 35. Одноканальные системы массового обслуживания с неограниченной очередью. 36. Многоканальные системы массового обслуживания с отказами. 37. Многоканальные системы массового обслуживания с неограниченной очередью. 38. Сущность оперативного управления. Требования к методам моделирования и оптимизации при оперативном управлении. 39. Многофазные системы массового обслуживания. 40. Системы массового обслуживания с приоритетом в обслуживании. 41. Замкнутые системы массового обслуживания. 42. Сущность нелинейного программирования. Экономическая постановка и общий вид математической модели задач нелинейного программирования. 43. Методы решения задач нелинейного программирования. 44. Сущность динамического программирования. Экономическая постановка и общий вид математической модели задач динамического программирования. 45. Сущность целочисленного программирования. Экономическая постановка и общий вид математической модели задач целочисленного программирования. 46. Понятие сетевого планирования. 47. Построение сетевого графика методом «Действие в стрелке». 48. Оптимизация сетевой модели по критерию времени.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Салахутдинов И. Р., Глущенко А. А.	Моделирование транспортных процессов: учебное пособие	Ульяновск: УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2023	Электрон ный ресурс
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Семенов Ю. Н., Семенова О. С.	Моделирование транспортных процессов: учебное пособие	Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2023	Электрон ный ресурс
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Математика, сопромат - лекции, курсовые, типовые задания, примеры решения задач			
Э2	Математика и образование			
Э3	Московский центр непрерывного математического образования			
Э4	Allmath.ru – вся математика в одном месте			
Э5	Образовательный математический сайт			
Э6	Математика on-line: справочная информация в помощь студенту			
Э7	Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике on-line)			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	OC Windows XP			
6.3.1.2	SuperNovaReaderMagnifier			
6.3.1.3	Office 2007 Suites			
6.3.1.4	MozillaFirefox			
6.3.1.5	7-Zip			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://e.lanbook.com			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность	
216	Пр	Учебная аудитория	ПК IRU Office 313 Mi3 7100(3,9)/4Gb*500 Gb (15 шт.), монитор 19.5E2016H черный TN LED (15 шт.), экран с электроприводом DRAPER (1 шт.), доска классная (1 шт.), стол компьютерный (учебный) (18 шт.), шкаф 2-х (1 шт.), стул (30 шт.)	
1-204	СР	Помещение для самостоятельной работы	Стол (28 шт.), стулья (48 шт.), шкаф и стеллажи с литературой, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации(4 шт.).	
123	СР	Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации(19 шт.), столы (17 шт.), компьютерный стол 6-и местный (3 шт.), стулья ученические (34 шт.), стулья п/м (18 шт.), стеллажи с литературой, видеоувеличитель Optelec Wide Screen (1 шт.)	
15a	Лек	Учебная аудитория	Доска ученическая (1 шт.), стол ученический 3-х местный (15 шт.), стулья ученические (38 шт.), стол преподавателя (1 шт.), стул преподавателя (1 шт.), белая лаковая магнитно-маркерная доска (1 шт.)	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и практическими занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного форм контроля. Система знаний по дисциплине «Моделирование транспортных процессов» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, студент готовится к практическим занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизацию своих теоретических знаний.

Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1. Посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, методов, которые должны знать студенты. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2. Посещать практические занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к практическому занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи и тесты для самостоятельной работы, литературу. Практические занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение. На практических занятиях решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Практическое занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

3. Систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение материалов учебников и статей из литературы, решение задач. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

4. Под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

5. При возникающих затруднениях при освоении дисциплины, для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

Требования, предъявляемые к выполнению контрольных заданий. При выполнении контрольных заданий следует:

1. Получить четкий ответ на все вопросы, содержащиеся в контрольном задании.

2. Максимально четко изложить способ выполнения контрольного задания.

3. Оформить задание в соответствии с предъявленными требованиями.

4. По возможности, осуществить проверку полученных результатов.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты могут готовить рефераты по отдельным темам дисциплины. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов. Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования и экзамена. Тестирование организовывается в компьютерных классах. Все вопросы тестирования обсуждаются на лекционных и практических занятиях. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____