

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФИО: Гаранин Максим Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 06.05.2024 16:46:47
Уникальный программный ключ:
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Математическое моделирование транспортных процессов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль) Транспортная логистика

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 8

зачеты с оценкой 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 7 (4.1) | | 8 (4.2) | | Итого | |
|---|---------|-------|---------|-------|-------|-------|
| | уп | рп | уп | рп | уп | рп |
| Неделя | 17 1/6 | | 8 2/6 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 | 32 | 32 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 | 64 | 64 |
| Конт. ч. на аттест. | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,8 | 0,8 |
| Конт. ч. на аттест. в период ЭС | 0,25 | 0,25 | 2,35 | 2,35 | 2,6 | 2,6 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 | 96 | 96 |
| Контактная работа | 48,65 | 48,65 | 50,75 | 50,75 | 99,4 | 99,4 |
| Сам. работа | 86,6 | 86,6 | 68,6 | 68,6 | 155,2 | 155,2 |
| Часы на контроль | 8,75 | 8,75 | 24,65 | 24,65 | 33,4 | 33,4 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 | 288 | 288 |

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Иванчин С.Ю.; ст. преподаватель, Васильев Д.В.

Рабочая программа дисциплины

Математическое моделирование транспортных процессов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

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)

составлена на основании учебного плана: 23.03.01-24-1-ТППб.plm.plx

Направление подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов Направленность (профиль) Транспортная логистика

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Управление эксплуатационной работой

Зав. кафедрой д.т.н. доцент. Москвичев О.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|--|
| 1.1 | Целью дисциплины является подготовка к ведению аналитической и организационно-управленческой деятельности в области математического моделирования транспортных процессов по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов направленность (профиль) "Транспортная логистика" посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных учебным планом. |
|-----|--|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-------------------|---------|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О.24 |
|-------------------|---------|

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|--|--|
| ОПК-1 | Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; |
| ОПК-1.5 | Применяет методы математического анализа и моделирования для решения прикладных задач |
| ПК-5 | Способен осуществлять организацию перевозочного процесса и улучшения качества оказания логистических услуг |
| ПК-5.1 | Разрабатывает математические модели для решения транспортных задач и улучшения качества оказания логистических услуг |
| 40.049. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО ЛОГИСТИКЕ НА ТРАНСПОРТЕ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2014 г. N 616н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 сентября 2014 г., регистрационный N 34134) | |
| ПК-5. В. | Организация процесса перевозки груза в цепи поставок |
| В/01.6 | Организация логистической деятельности по перевозке грузов в цепи поставок |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

| | |
|------------|---|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | Основные определения и понятия транспортных процессов, иметь общее представление о методах проведения технико-экономического анализа и комплексного обоснования принимаемых решений |
| 3.1.2 | Методы математического анализа и моделирования |
| 3.1.3 | Методы математического моделирования процессов и объектов |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | Оценивать различные пути оптимизации транспортных процессов, комплексно обосновывать принимаемые решения, оценивать результаты и выбирать оптимальное решение |
| 3.2.2 | Применять методы математического анализа и моделирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности |
| 3.2.3 | Оценивать результаты расчетов на математических моделях процессов и объектов |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | Навыки проведения технико-экономического анализа, комплексного обоснования принимаемых решений, самостоятельного поиска путей оптимизации транспортных процессов |
| 3.3.2 | Навыками проведения математического анализа и моделирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности |
| 3.3.3 | Навыками разработки математических моделей транспортных процессов |
| 3.3.4 | Навыками применения цифровых инструментов для математического анализа и моделирования в процессе решения инженерных задач в профессиональной деятельности |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|------------|
| | Раздел 1. Общие понятия математического моделирования. Методы математического моделирования | | | |
| 1.1 | Понятия модели и моделирования. Классификация моделей /Лек/ | 7 | 2 | |
| 1.2 | Компьютерное математическое моделирование /Лек/ | 7 | 2 | |
| 1.3 | Общие методы оптимизации. Задачи поиска оптимальных решений /Лек/ | 7 | 2 | |
| 1.4 | Однокритериальная и многокритериальная оптимизация /Лек/ | 7 | 2 | |
| 1.5 | Постановка задачи линейного программирования. Решение задачи линейного программирования графическим методом /Лек/ | 7 | 2 | |
| 1.6 | Транспортная задача. Виды транспортных задач /Лек/ | 7 | 2 | |

| | | | | |
|------|--|---|---|--|
| 1.7 | Решение задач линейного программирования симплекс-методом /Лек/ | 7 | 2 | |
| 1.8 | Задачи нахождения кратчайшего пути. Построение остовного дерева /Лек/ | 7 | 2 | |
| 1.9 | Постановка задачи линейного программирования. Решение задач линейного программирования /Пр/ | 7 | 4 | |
| 1.10 | Решение задач линейного программирования графическим методом /Пр/ | 7 | 2 | |
| 1.11 | Решение транспортной задачи закрытого типа /Пр/ | 7 | 4 | |
| 1.12 | Решение транспортной задачи открытого типа /Пр/ | 7 | 4 | |
| 1.13 | Решение задачи линейного программирования симплекс-методом /Пр/ | 7 | 6 | |
| 1.14 | Задача нахождения кратчайшего пути /Пр/ | 7 | 4 | |
| 1.15 | Построение минимального остовного дерева /Пр/ | 7 | 4 | |
| 1.16 | Планирование работ на основе сетевого графика. Метод критического пути /Пр/ | 7 | 4 | |
| 1.17 | Исследование операций. Методы оптимизации /Ср/ | 7 | 8 | |
| 1.18 | Задача о ресурсах /Ср/ | 7 | 8 | |
| 1.19 | Алгоритмы эволюционного вычисления /Ср/ | 7 | 6 | |
| 1.20 | Задача коммивояжера, задача о ранце /Ср/ | 7 | 7 | |
| | Раздел 2. Применение цифровых инструментов для математического анализа и моделирования в процессе решения инженерных задач в профессиональной деятельности | | | |
| 2.1 | Искусственный интеллект. Методы искусственного интеллекта /Лек/ | 8 | 2 | |
| 2.2 | Числовые характеристики статистического распределения случайной величины /Лек/ | 8 | 2 | |
| 2.3 | Имитационное моделирование. Методы имитационного моделирования /Лек/ | 8 | 2 | |
| 2.4 | Парадигмы имитационного моделирования /Лек/ | 8 | 2 | |
| 2.5 | Основные положения теории массового обслуживания применительно к транспортным системам /Лек/ | 8 | 2 | |
| 2.6 | Разработка структурной схемы модели железнодорожной станции в виде совокупности СМО. Математическое описание структурной схемы /Лек/ | 8 | 2 | |
| 2.7 | Математические зависимости для определения ожидания выполнения технологических операций. Технические и технологические мероприятия по совершенствованию эксплуатационной работы, проводимые на железнодорожном транспорте при росте и спаде поездопотока /Лек/ | 8 | 2 | |
| 2.8 | Методика расчета годовых эксплуатационных расходов, связанных с функционированием станции /Лек/ | 8 | 2 | |
| 2.9 | Расчет числовых характеристик статистического распределения случайной величины /Пр/ | 8 | 2 | |
| 2.10 | Расчет межоперационных простоев вагонов на станции /Пр/ | 8 | 2 | |
| 2.11 | Математические зависимости для определения задержек поездов по неприему станцией /Пр/ | 8 | 2 | |
| 2.12 | Оценка влияния загрузки системы массового обслуживания на продолжительность ожидания обслуживания /Пр/ | 8 | 2 | |
| 2.13 | Структурная схема сортировочной станции в виде совокупности СМО /Пр/ | 8 | 2 | |
| 2.14 | Оценка эффективности проведения мероприятий на сортировочной станции по совершенствованию ее работы /Пр/ | 8 | 2 | |
| 2.15 | Методы, создаваемые для решения конкретных задач /Пр/ | 8 | 4 | |
| 2.16 | Определение числовых характеристик случайной величины с использованием таблиц Р7 Офис /Пр/ | 8 | 2 | |

| | | | | |
|--|--|---|------|--|
| 2.17 | Определение влияния загрузки элемента на среднюю длительность простоя вагона в ожидании выполнения технических операций с использованием дискретно-событийной имитационной модели /Пр/ | 8 | 2 | |
| 2.18 | Изучение библиотеки железнодорожного транспорта на примере имитационной модели сортировочного парка /Пр/ | 8 | 4 | |
| 2.19 | Оценка экономической эффективности проведения технологических мероприятий по совершенствованию работы сортировочной станции /Пр/ | 8 | 2 | |
| 2.20 | Выбор оптимального варианта технологии работы отдельных элементов станции /Пр/ | 8 | 2 | |
| 2.21 | Оценка экономической целесообразности сооружения дополнительных путей в парках приема и отправления сортировочной станции /Пр/ | 8 | 2 | |
| 2.22 | Определение оптимального по экономическому критерию варианта распределения работы по подформированию составов между вытяжными путями и горкой /Пр/ | 8 | 2 | |
| 2.23 | Графический метод решения задач линейного программирования: схема и примеры /Ср/ | 8 | 3 | |
| 2.24 | Подробный разбор симплекс-метода /Ср/ | 8 | 3 | |
| 2.25 | ANYLOGIC за 3 дня: практическое пособие по имитационному моделированию /Ср/ | 8 | 5 | |
| Раздел 3. Самостоятельная работа | | | | |
| 3.1 | Подготовка к лекциям /Ср/ | 7 | 8 | |
| 3.2 | Подготовка к практическим занятиям /Ср/ | 7 | 32 | |
| 3.3 | Выполнение расчетно-графической работы /Ср/ | 7 | 17,6 | |
| 3.4 | Подготовка к лекциям /Ср/ | 8 | 8 | |
| 3.5 | Подготовка к практическим занятиям /Ср/ | 8 | 32 | |
| 3.6 | Выполнение расчетно-графической работы /Ср/ | 8 | 17,6 | |
| Раздел 4. Контактные часы на аттестацию | | | | |
| 4.1 | Проверка расчетно-графической работы /КА/ | 7 | 0,4 | |
| 4.2 | Зачет с оценкой /КЭ/ | 7 | 0,25 | |
| 4.3 | Проверка расчетно-графической работы /КА/ | 8 | 0,4 | |
| 4.4 | Консультация перед экзаменом /КЭ/ | 8 | 2 | |
| 4.5 | Экзамен /КЭ/ | 8 | 0,35 | |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
|--|---------------------|----------|-------------------|-----------|
|--|---------------------|----------|-------------------|-----------|

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательс тво. год | Эл. адрес |
|---|--|---|--------------------------------|---|
| Л1.1 | Кундышева Е. С. | Математические методы и модели в экономике: учебник для бакалавров | Москва: Дашков и К, 2017 | https://e.lanbook.com/book/91232 |
| 6.1.2. Дополнительная литература | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательс тво. год | Эл. адрес |
| Л2.1 | Красс М. С., Чупрынов Б. П. | Математика в экономике: математические методы и модели: Учебник для бакалавров | Москва: Юрайт, 2019 | https://urait.ru/bcode/426162 |
| 6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) | | | | |
| 6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения | | | | |
| 6.2.1.1 | P7 Офис | | | |
| 6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем | | | | |
| 6.2.2.1 | База Данных АСПИЖТ | | | |
| 6.2.2.2 | Открытые данные Росжелдора (http://www.roszeldor.ru/opendata) | | | |
| 6.2.2.3 | База данных «Железнодорожные перевозки» (https://cargo-report.info/) | | | |
| 6.2.2.4 | Справочно-правовая система «Гарант» (http://garant.ru). | | | |
| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | |
| 7.1 | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное). | | | |
| 7.2 | Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное) | | | |
| 7.3 | Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. | | | |
| 7.4 | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. | | | |
| 7.5 | Лаборатории, оснащенные специальным лабораторным оборудованием: Аналитическая модель работы сортировочной станции в целом и отдельных его подразделений (методические разработки кафедры «УЭР») | | | |