

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИО: Гаранин Максим Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 01.09.2023 16:25:16  
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 систем и процессов рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.04 Эксплуатация железных дорог  
Направленность (профиль) Магистральный транспорт

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 6

зачеты 5

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Неделя	16 2/6		16 1/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16	32	32
Лабораторные			32	32	32	32
Практические	16	16			16	16
Конт. ч. на аттест.			0,4	0,4	0,4	0,4
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,25	0,25	2,35	2,35	2,6	2,6
Итого ауд.	32	32	48	48	80	80
Контактная работа	32,25	32,25	50,75	50,75	83	83
Сам. работа	31	31	68,6	68,6	99,6	99,6
Часы на контроль	8,75	8,75	24,65	24,65	33,4	33,4
Итого	72	72	144	144	216	216

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, доцент, Иванчин С.Ю.*

Рабочая программа дисциплины

**Математическое моделирование систем и процессов**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 216)

составлена на основании учебного плана: 23.05.04-23-2-ЭЖД.pli.plx

Специальность 23.05.04 Эксплуатация железных дорог Направленность (профиль) Магистральный транспорт

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 формирование компетенций в области математического моделирования систем и процессов в эксплуатационной работе железнодорожного транспорта.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.27
-------------------	---------

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

ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования

ОПК-1.4 Применяет цифровые инструменты для математического анализа и моделирования в процессе решения инженерных задач в профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Принципы математического анализа и моделирования.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Использовать физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях. Использовать математические методы для описания и анализа технических систем и устройств, а также для решения инженерных задач в профессиональной деятельности.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Навыками проведения обзора, описания и анализа математических процессов в системах, методами и средствами обеспечения эксплуатационной работы железнодорожного транспорта.
3.3.2	

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	<b>Раздел 1. Общие понятия о математическом моделировании.</b>			
1.1	Введение. Основные понятия и принципы в математическом моделировании, моделирование как научный прием. /Лек/	5	2	
1.2	Основы математического моделирования. Цели и требования к математическим моделям. /Лек/	5	2	
1.3	Математические модели и их виды. Классификация моделей. /Лек/	5	2	
1.4	Постановка задач линейного программирования. Решение задач линейного программирования. /Пр/	5	2	
1.5	Решение задач линейного программирования. Решение транспортной задачи методом потенциалов. /Пр/	5	2	
1.6	Решение общей задачи линейного программирования симплекс-метод. /Пр/	5	2	
1.7	Методы создаваемые для решения конкретных задач. /Пр/	5	2	
	<b>Раздел 2. Методы математического моделирования.</b>			
2.1	Постановка задач линейного программирования /Лек/	5	1	
2.2	Решение задач линейного программирования графическим методом. /Лек/	5	1	
2.3	Решение задач симплекс методом /Лек/	5	2	
2.4	Транспортная задача как задача линейного программирования /Лек/	5	2	
2.5	Задачи нахождения кратчайшего пути. Построение остовного дерева. /Лек/	5	2	
2.6	Решение задач линейного программирования графическим методом /Пр/	5	2	
2.7	Задачи сетевого планирования и управления. /Пр/	5	2	
2.8	Решения задач методом динамического программирования. /Пр/	5	2	

2.9	Задача нахождения кратчайшего пути. /Пр/	5	2	
	<b>Раздел 3. Общие понятия о математическом моделировании на железнодорожном транспорте.</b>			
3.1	Динамическое программирование. /Лек/	6	2	
3.2	Основные положения теории массового обслуживания применительно к транспортным системам. /Лек/	5	2	
3.3	Законы распределения интервалов поступления потока заявок на обслуживание и времени обслуживания. /Лек/	6	2	
3.4	Разработка структурной схемы модели железнодорожной станции в виде совокупности СМО. Математическое описание структурной схемы. /Лаб/	6	4	
	<b>Раздел 4. Применение математического моделирования на железнодорожном транспорте.</b>			
4.1	Числовые характеристики статистического распределения случайной величины. Математическое описание структурной схемы сортировочной станции. /Лек/	6	2	
4.2	Сетевое моделирование. /Лек/	6	2	
4.3	Оценка влияния загрузки элемента на простой вагона в ожидании выполнения технологической операции. /Лаб/	6	4	
	<b>Раздел 5. Расчеты по совершенствованию работы железнодорожного транспорта.</b>			
5.1	Математические зависимости для определения ожидания выполнения технологических операций. /Лек/	6	2	
5.2	Технические и технологические мероприятия по совершенствованию эксплуатационной работы, проводимые на железнодорожном транспорте при росте и спаде поездопотока. /Лек/	6	4	
5.3	Методика расчета годовых эксплуатационных расходов, связанных с функционированием станции. /Лек/	6	2	
5.4	Математические зависимости для определения задержек поездов по неприему станцией. /Лаб/	6	2	
5.5	Оценка экономической эффективности проведения технических и технологических мероприятий по совершенствованию работы железнодорожной станции. /Лаб/	6	2	
5.6	Расчет межоперационных простоев вагонов на станции. /Лаб/	6	4	
	<b>Раздел 6. Математическое моделирование сортировочной станции как основного элемента транспортного процесса.</b>			
6.1	Знакомство с программным обеспечением. Характеристика программного обеспечения. Изучение приемов работы с программой «Математическая модель работы сортировочной станции». /Лаб/	6	2	
6.2	Оценка влияния загрузки элемента и коэффициента вариации интервалов, входящих на обслуживание поездов, на простой вагонов в ожидании выполнения технологических операций. /Лаб/	6	2	
6.3	Оценка экономической эффективности проведения технологических мероприятий по совершенствованию работы сортировочной станции. /Лаб/	6	2	
6.4	Выбор оптимального варианта технологии работы отдельных элементов станции. /Лаб/	6	2	
6.5	Оценка экономической целесообразности сооружения дополнительных путей в парках приема и отправления сортировочной станции. /Лаб/	6	2	
6.6	Выполнить технико-экономические расчеты по сравнению вариантов сооружения дополнительных путей в парках сортировочной станции. /Лаб/	6	2	
6.7	Выбрать оптимальный по экономическому критерию вариант распределения работы по подформированию составов между вытяжными путями и горкой. /Лаб/	6	2	
6.8	Оптимизация работы горочных и маневровых локомотивов на сортировочной станции. /Лаб/	6	2	
	<b>Раздел 7. Самостоятельная работа.</b>			
7.1	Подготовка к лекциям. /Ср/	5	8	

7.2	Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	16	
7.3	Подготовка к лекциям. /Ср/	6	8	
7.4	Подготовка к лабораторным занятиям. /Ср/	6	32	
7.5	Выполнение расчетно-графической работы. /Ср/	6	17,6	
7.6	Этапы математического моделирования. (раздел 4.2). /Ср/	6	4	
7.7	Построение минимального остовного дерева. /Ср/	5	2	
7.8	Сетевое моделирование. /Ср/	5	3	
7.9	Оценка влияния загрузки элемента на простой вагона в ожидании выполнения технологической операции. /Ср/	5	2	
7.10	Математические зависимости для определения ожидания выполнения технологических операций. /Ср/	6	4	
7.11	Технические и технологические мероприятия по совершенствованию эксплуатационной работы, проводимые на железнодорожном транспорте при росте и спаде поездопотока. /Ср/	6	3	
<b>Раздел 8. Контактные часы на аттестацию.</b>				
8.1	Зачет /КЭ/	5	0,25	
8.2	РГР /КА/	6	0,4	
8.3	Экзамен /КЭ/	6	2,35	

### 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
Л1.1	Голубева Н. В.	Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие	Санкт-Петербург г: Лань, 2016	<a href="http://e.lanbook.com/book">http://e.lanbook.com/book</a>

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Кремер Н. Ш., Пугко Б. А., Гришин И. М., Фридман М. Н.	Исследование операций в экономике: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/460">https://urait.ru/bcode/460</a>

<b>6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>	
<b>6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения</b>	
6.2.1.1	Microsoft Office
<b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
6.2.2.1	База Данных АСПИЖТ
6.2.2.2	Открытые данные Росжелдора
6.2.2.3	<a href="http://www.roszeldor.ru/opendata">http://www.roszeldor.ru/opendata</a>
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
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 ее подразделений (методические разработки кафедры «УЭР»)