

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Попов Анатолий Николаевич  
Должность: директор  
Дата подписания: 21.05.2021 08:03:16  
Уникальный программный ключ:  
1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fc7497bc8

**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 (ММСП)**  
**рабочая программа дисциплины (модуля)<sup>1</sup>**

Закреплена за  
кафедрой

**Общеобразовательные дисциплины**

Учебный план

23.05.04-20-12-(ЭЖД) -ОрИПСplz\_plx  
Специальность:23.05.04 Эксплуатация железных дорог  
«Магистральный транспорт»

Квалификация

**специалист**

Формаобучения

**заочная**

Общая трудоемкость

**6 ЗЕТ**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Видзанятий                       | 4     |       | Итого |       |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                                  | УП    | РП    | УП    | РП    |
| Лекции                           | 8     | 8     | 8     | 8     |
| Практические работы              | 8     | 8     | 8     | 8     |
| Лабораторные работы              | 4     | 4     | 4     | 4     |
| Контактные часы на<br>аттестацию | 3     | 3     | 3     | 3     |
| Итого ауд.                       | 20    | 20    | 20    | 20    |
| Контактная работа                | 23    | 23    | 23    | 23    |
| Контроль                         | 10,4  | 10,4  | 10,4  | 10,4  |
| Сам. работа                      | 182,6 | 182,6 | 182,6 | 182,6 |
| Итого                            | 216   | 216   | 216   | 216   |

Программу составил(и):

*к.п.н., Генварева Ю.А*



**Оренбург**

<sup>1</sup> Рабочая программа подлежит ежегодной актуализации в составе основной профессиональной образовательной программы (ОПОП). Сведения об актуализации ОПОП вносятся в лист актуализации ОПОП.

| <b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |   |
|---|---|
| 1.1   | Ознакомление с основными методами расчета железнодорожных систем, их возможном использовании для решения задач на станциях. Изучение метода имитационного моделирования объектов железнодорожного транспорта на ПЭВМ, а также основ создания управляющих подсистем на транспорте на базе метода имитационного моделирования. Особый акцент делается на применение метода имитационного моделирования для решения практических задач на транспорте на примере железнодорожной станции. |
| 1.2   | Задачи дисциплины: изучить методику разработки математических моделей для различных классов задач, встречающихся при проектировании и эксплуатации железных дорог, освоить основные принципы инженерного анализа объектов и процессов; привить практические навыки владения математическими моделями, их составлением, отладкой и оперированием с целью получения данных о свойствах объектов и процессов, а также основ анализа конструкций железных дорог и их узлов.               |

| <b>2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>   |   |
|---|---|
| <b>ОПК -1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования</b> |   |
| <b>ОПК-10 Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности</b>   |   |
| Код и наименование индикатора достижения компетенции  |   |
| <b>ОПК -1.4</b>   | Применяет методы математического анализа и моделирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности |
| <b>ОПК -10.1</b>  | Разрабатывает модели для решения задач в научных и инженерных исследованиях   |

| <b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |  |                       |              |                   |
|--|--|-----------------------|--------------|-------------------|
| <b>Код занятия</b>                                   | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>   | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>В форме ПП</b> |
| <b>7 семестр</b>                                     |  |                       |              |                   |
| 1.1  | Назначение, роль и место математического моделирования в решении задач производства, ремонта и технического обслуживания железных дорог. Связь с другими дисциплинами. Основные понятия автоматизированного проектирования: объект проектирования, проектная операция, проектная процедура, программно-методический комплекс, программно-технический комплекс. Основные принципы (декомпозиция и иерархичность, многоэтапность и итерационность, типизация и унификация) и аспекты (конструкторский, функциональный и технологический) проектирования. Виды обеспечения систем автоматизированного проектирования. /Лек/ ПЗ/ | 4                     | 2/2          | 0                 |
| 2.1  | Математическое моделирование. Основные понятия. Категории математического моделирования: математические модели, методы, алгоритмы. Требования, предъявляемые к математическим моделям: точность, адекватность, универсальность, экономичность. Общая методика разработки математических моделей. Математические методы и алгоритмы в постановке типовых задач анализа конструкций подвижного состава. Одновариантный и многовариантный анализ. –/ ЛК //Пр/   | 4                     | 1/1          | 0                 |
| 3.1  | Структура математической модели. Методы решения: метод Гаусса, итерационный метод Зейделя. Сравнительная характеристика методов решения моделей статического состояния. Примеры построения математических моделей статического состояния. / ЛК //Пр/   | 4                     | 1/1          | 0                 |
|  | <b>Подготовка к занятиям</b>   |                       |              |                   |

|                              |   |   |       |   |
|------------------------------|---|---|-------|---|
|                              | Подготовка к лекциям, практическим , / Ср./   | 4 | 60    |   |
|                              | Сдача зачета  | 4 | 0,25  | 0 |
| <b>8 семестр</b>             |   |   |       |   |
| 4.1                          | Методы получения моделей динамики твердых тел: принцип Д'Аламбера, уравнение Лагранжа 2 рода. Структура математической модели. Задачи Коши. Определение начальных условий. Методы решения: метод Эйлера, Милна, Адамса. Разностные методы решения ОДУ. Шаблон интегрирования. Алгоритм решения математических моделей динамики твердых тел разностным методом. Примеры построения математических моделей динамики твердых тел. / ЛК //Пр/Лр               | 4 | 1/1/1 | 0 |
| 5.1                          | Уравнения математической физики. Структура математических моделей задач математической физики. Классификация дифференциальных уравнений в частных производных. Характеристика параболических, гиперболических, эллиптических уравнений. Математическая модель теплопроводности. Структура математических моделей динамики упругих тел. Начальные и граничные условия. Сеточные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных. ЛК /Пр/Лр | 4 | 1/1/1 | 0 |
| 6.1                          | Введение в оптимальное проектирование. Примеры задач, связанных с поиском наилучшего варианта. Структура математических моделей. Понятия целевой функции. Область возможных решений. Метод линейного программирования в оптимизационных решениях. Решение транспортной задачи. ЛК /Пр/Лр  | 4 | 1/1/1 | 0 |
| 7.1                          | Аппроксимация и интерполяция. Метод наименьших квадратов. Общее уравнение аппроксимирующее многочлена. Основные понятия: свободный член, шаг аппроксимации, степень многочлена. Примеры задач, связанных с обработкой экспериментальных данных. ЛК /Пр/Лр   | 4 | 1/1/1 | 0 |
| <b>Подготовка к занятиям</b> |   |   |       |   |
|                              | Подготовка к лекциям, практическим ,выполнение РГР / Ср./   | 4 | 122,6 | 0 |
|                              | Сдача экзамена, защита РГР  | 4 | 2,75  | 0 |

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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 фиксации результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 5.1. Рекомендуемая литература

##### 5.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие   | Издательство, год           | Кол-во                   | Эл. адрес   |
|------|---------------------|--|-----------------------------|--------------------------|---|
| Л1.1 | Голубева, Н.В       | Математическое моделирование систем и процессов. | СПб. : Лань, 2016. — 192 с. | Электронное издательство | <a href="http://e.lanbook.com/book/76825">http://e.lanbook.com/book/76825</a> |

|   |  |   |  |                          |   |
|---|--|---|--|--------------------------|---|
| Л1.2  | А. М. Горбачев, Д. В. Новиков, С. В. Белоусов.   | Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие.  | Санкт-Петербург : ПГУПС, 2017. — 54 с.                           | Электронное издательство | <a href="https://e.lanbook.com/book/101571">https://e.lanbook.com/book/101571</a> |
| <b>5.1.2. Дополнительная литература</b>   |  |   |  |                          |   |
|   | Авторы, составители  | Заглавие  | Издательство, год  | Кол-во                   | Эл. адрес   |
| Л2.1  | Солоп, С. А. А. Г. Кулькин.  | Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие.  | Ростов-на-Дону : РГУПС, 2017. — 172 с. — ISBN 978-5-88814-588-3. | Электронное издательство | <a href="https://e.lanbook.com/book/129321">https://e.lanbook.com/book/129321</a> |
| Л2.2  | М. Н. Василенко, А. М. Горбачев, Д. В. Новиков.  | Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие . | Санкт-Петербург : ПГУПС, 2016. — 61 с. — ISBN 978-5-7641-0914-5. | Электронное издательство | <a href="https://e.lanbook.com/book/91103">https://e.lanbook.com/book/91103</a>   |
| <b>5.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b> |  |   |  |                          |   |
| <b>5.2.1 Перечень лицензионного программного обеспечения</b>  |  |   |  |                          |   |
| 5.3.1.1   | Microsoft Office 2010 Professional Plus (Пакетпрограмм Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher) |   |  |                          |   |
| 5.3.1.2   | Microsoft Office 2007 Professional (Пакетпрограмм Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher)      |   |  |                          |   |
| 5.3.1.3   | Microsoft Windows 10 Professional 64-bit Russian DSP OEI   |   |  |                          |   |
| 5.3.1.4   | Microsoft Windows 7/8.1 Professional   |   |  |                          |   |
| 5.3.1.5   | Сервисы ЭИОС ОрИПС   |   |  |                          |   |
| 5.3.1.6   | AutoCAD  |   |  |                          |   |
| 5.3.1.7   | WinMashine 2010™ (v 10.1),   |   |  |                          |   |
| 5.3.1.8   | КОМПАС-3D  |   |  |                          |   |
| <b>5.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>                                  |  |   |  |                          |   |
| 5.3.2.1   | СПС «Консультант Плюс»   |   |  |                          |   |
| 5.3.2.2   | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU   |   |  |                          |   |
| 5.3.2.3   | ЭБС Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте (ЭБ УМЦ ЖДТ)                            |   |  |                          |   |
| 5.3.2.4   | ЭБС издательства "Лань"  |   |  |                          |   |
| 5.3.2.5   | ЭБС BOOK.RU  |   |  |                          |   |
| 5.3.2.6   | ЭБС «Юрайт»  |   |  |                          |   |

|   |  |
|---|--|
| <b>6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |  |
| 6.1   | 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).  |
| 6.2   | Учебные аудитории для проведения практических занятий и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью, специальным лабораторным оборудованием и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное) |

|     |   |
|-----|---|
| 6.3 | Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета |
| 6.4 | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования   |