Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Попов Анатолий Николаевич
Должность: директор
Дата подписания: 18.05.2021 09:30:35
Уникальный программный ключ:
1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fc7487bc8

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)[1]

Закреплена за **Логистика и транспортные технологии**

Учебный план 23.05.05-20-12-0-СОДПт.pli.plx
Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов
Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

Квалификация **специалист**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	Итого					
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Контактная работа:	**36,25**	**36,25**	**56,75**	**56,75**	**93**	**93**
Лекции	**18**	**18**	**36**	**36**	**54**	**54**
Лабораторные	**18**	**18**	**18**	**18**	**36**	**36**
Консультации						
КА	**0,25**	**0,25**	**0,4**	**0,4**	**0,65**	**0,65**
КЭ			**2,35**	**2,35**	**2,35**	**2,35**
Контроль			**33,65**	**33,65**	**33,65**	**33,65**
Сам. работа	**35,75**	**35,75**	**53,6**	**53,6**	**89,35**	**89,35**
ИТОГО	**72**	**72**	**144**	**144**	**216**	**216**

Программу составил(и):
Левченко Д.В.

Оренбург

[1] Рабочая программа подлежит ежегодной актуализации в составе основной профессиональной образовательной программы (ОПОП). Сведения об актуализации ОПОП вносятся в лист актуализации ОПОП.

	1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
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. 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.
1.2		При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1.4 Применяет методы математического анализа и моделирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	
ОПК-1.4.1	Знает основные понятия и методы математического анализа, области применимости методов математического моделирования
ОПК-1.4.2	Умеет применять математические методы для определения основных показателей работы транспортных систем, применять имитационное моделирование для решения практических задач при развитии инфраструктуры и технологии работы транспортных систем
ОПК-1.4.3	Владеет математическими методами расчета основных параметров работы железнодорожных транспортных систем, опытом математического моделирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности
ОПК-10.1 Разрабатывает модели для решения задач в научных и инженерных исследованиях	
Код и наименование индикатора достижения компетенции	
ОПК-10.1.1	Знает основные понятия и методы математического моделирования в научных и инженерных исследованиях
ОПК-10.1.2	Умеет анализировать исходные данные и определять структуру модели для решения задач в научных и инженерных исследованиях
ОПК-10.1.3	Владеет опытом расчета основных параметров работы железнодорожных транспортных систем, разработки моделей для решения задач в научных и инженерных исследованиях

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Кур	Часов	В форме ПП
	Раздел 1. Предмет дисциплины «Математическое моделирование систем и процессов». Задачи и содержание дисциплины. Основные понятия. Роль математического моделирования в системах автоматизированного проектирования. Принципы проектирования. Виды обеспечения систем автоматизированного проектирования			
1.1	Назначение, роль и место математического моделирования в решении задач производства, ремонта и технического обслуживания железных дорог. Связь с другими дисциплинами. /Л/	3	4	0
1.2	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	3	6	0

	технологический) проектирования. Виды обеспечения систем автоматизированного проектирования. /Л/			
1.3	Лабораторная работа № 1. Разработка и исследование поэлементной математической модели динамической системы	3	4	0
1.4	Лабораторная работа № 2. Разработка функциональной структуры системы автоматизированного проектирования. Цель работы: изучить принципы проектирования, стадии и этапы проектирования, освоить методику проектирования структуры САПР.	3	6	0
	Раздел 2. Математическое моделирование. Основные понятия и принципы моделирования. Свойства математических моделей. Методика разработки математических моделей.			
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. Одновариантный и многовариантный анализ. /Л/	3	4	0
2.2	Структура математической модели. Методы решения: метод Гаусса, итерационный метод Зейделя. Сравнительная характеристика методов решения моделей статического состояния. Примеры построения математических моделей статического состояния. Модели динамических ситем /Л/	3	4	0
2.3	Лабораторная работа № 3. Разработка и исследование модели динамической системы в пространстве состояний	3	4	0
2.4	Лабораторная работа № 4. Разработка и исследование вход-выходного описания динамической системы	3	4	0
	Раздел 3. Математические модели в электротехнике и методы их решения.			
3.1	Математические модели электротехнических устройств. Схемы замещения электрических цепей, магнитного поля, теплового поля. Составление дифференциальных уравнений для обмоток. Алгебраические уравнения электромагнитных связей потокосцеплений обмоток с токами. Взаимосвязь дифференциальных уравнений обмоток и движения. Индуктивность и взаимоиндуктивность. Основные этапы алгоритма решения системы дифференциальных уравнений в задачах электромеханики. Методы решения: метод Эйлера, Милна, Адамса. Разностные методы решения ОДУ. Шаблон интегрирования./Л/	4	10	0
3.2	Лабораторная работа № 5. Исследование математических моделей поведения электротехнических устройств	4	6	0
	Раздел 4. Математические модели в задачах математической физики и методы их решения			
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. /Л/	4	10	0
	Раздел 6. Математические модели оптимизационных задач и методы их решения			
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. /Л/	4	8	0
6.2	Лабораторная работа № 6. Решение транспортной задачи. Цель работы: изучить структуру математической модели оптимизационной задачи, освоить методику составления и алгоритм решения оптимизационных задач на примере транспортной задачи.	4	6	0
	Раздел 7. Математические модели в обработке экспериментальных данных и методы их решения			

7.1	Аппроксимация и интерполяция. Метод наименьших квадратов. Общее уравнение аппроксимирующие многочлена. Основные понятия: свободный член, шаг аппроксимации, степень многочлена. Примеры задач, связанных с обработкой экспериментальных данных. /Л/	4	8	0
7.2	Лабораторная работа № 7. Аппроксимация экспериментальных данных методом наименьших квадратов. Цель работы: изучить структуру математической модели аппроксимации экспериментальных данных и область использования полученных моделей в практике проектирования и эксплуатации подвижного, освоить метод обработки экспериментальных данных. /Лр/	4	6	0
	Раздел 8			
8.1	Подготовка к лекционным занятиям	3,4	36	0
8.2	Подготовка к лабораторным работам	3,4	36	0
8.3	Подготовка к зачету	3	17,35	0
	Итого		216	0

	4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
	4.1. Фонд оценочных средств по текущему контролю
	защита отчетов по лабораторным работам
	4.1. Фонд оценочных средств по промежуточной аттестации
	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся оформлен как Приложение №1 к рабочей программе дисциплины

	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.	Основы математического моделирования систем и процессов : учебное пособие	Омск : ОмГУПС, 2019. — 95 с.	1 Электронное издание	https://e.lanbook.com/book/129153
5.1.2. Дополнительная литература					
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во	Эл. адрес
Л2.1	Пирогова, И. Н.	Теория очередей : учебно-методическое пособие	Екатеринбург : , 2017. — 84 с.	1 Электронное издание	https://e.lanbook.com/book/121340
	5.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)				
	5.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения				
5.3.1.1		Microsoft Office 2010 Professional Plus (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher)			

5.3.1.2		Microsoft Office 2007 Professional (Пакет программ 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
	5.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
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»

	6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
	6.1 При изучении дисциплины в формате непосредственного взаимодействия с преподавателями	
6.1.1		Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: рабочее место, компьютер (ноутбук) с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС.
6.1.2		Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Оснащенность: Комплект учебной мебели, ноутбук, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран).
	6.2 При изучении дисциплины в формате электронного обучения с использованием ДОТ	
6.2.1		Неограниченная возможность доступа обучающегося к ЭИОС из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории организации, так и вне ее.
6.2.2		Доступ к системам видеоконференцсвязи ЭИОС (мобильная и декстопная версии или же веб-клиент).