Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 15.09.2023 12:56:08
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

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 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ
Направленность (профиль) Электрический транспорт железных дорог

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

экзамены 3
зачеты 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	8	8	8	8
Практические	4	4	4	4
Конт. ч. на аттест.	0,4	0,4	0,4	0,4
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	2,6	2,6	2,6	2,6
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	23	23	23	23
Сам. работа	182,6	182,6	182,6	182,6
Часы на контроль	10,4	10,4	10,4	10,4
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):
д.т.н., доцент, профессор, Балалаев Анатолий Николаевич

Рабочая программа дисциплины
Математическое моделирование систем и процессов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 215)

составлена на основании учебного плана: 23.05.03-23-1-ПСЖДэт.plz.plx

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ Направленность (профиль) Электрический транспорт железных дорог

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Вагоны

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Коркина Светлана Владимировна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью дисциплины является формирование общепрофессиональных компетенций, необходимых в производственно-технологический, организационно-управленческой, проектной и научно-исследовательской деятельности, связанной с математическим моделированием систем и процессов в области проектирования, производства, эксплуатации и ремонта подвижного состава.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.29

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

3.1	**Знать:**
3.1.1	методы математического моделирования, методы теоретического и экспериментального исследования; математические и статистические методы для оценки и анализа показателей безопасности и надежности подвижного состава; методы математического моделирования, реализуемые с помощью стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	применять методы математического моделирования, методы теоретического и экспериментального исследования; использовать математические и статистические методы для оценки и анализа показателей безопасности и надежности подвижного состава; выполнять математическое моделирование процессов и сложных систем на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	владеть способностью применять методы математического моделирования, методы теоретического и экспериментального исследования; способностью использовать математические и статистические методы для оценки и анализа показателей безопасности и надежности подвижного состава; способностью выполнять математическое моделирование процессов и сложных систем на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Основные понятия математического моделирования систем и процессов			
1.1	Представление о дисциплине «Математическое моделирование систем и процессов», связь с другими дисциплинами. Цели и задачи математического моделирования технических систем. Классификация моделей. /Ср/	3	3	
1.2	Методы построения математических моделей. Понятие о классическом и системном подходе при построении моделей. /Лек/	3	1	
1.3	Подготовка к лекциям №1, 2 /Ср/	3	1	
1.4	Имитационные модели в научных исследованиях. Понятие о черном ящике. /Ср/	3	3	
1.5	Метод направленного графа. Сетевой график. Критический путь. /Лек/	3	1	
1.6	Составление требований к модели системы «Вагон – среда» /Ср/	3	8	
1.7	Составление модели надежности вагона в эксплуатации с целью определения оптимальной длины гарантийного участка /Ср/	3	8	
1.8	Составление модели деповского ремонта вагона с целью определения предельной годовой программы ремонта /Ср/	3	8	
1.9	Составление сетевого графика технологического процесса деповского ремонта полувагона /Пр/	3	2	
1.10	Подготовка к практическому занятию №1. /Ср/	3	2	
1.11	Самостоятельное изучение функциональных возможностей компьютерной программы Mathsoft Mathcad /Ср/	3	2	

	Раздел 2. Математические методы исследования процессов и объектов			
2.1	Основные понятия теории планирования эксперимента. Функция регрессии. Машинный эксперимент /Лек/	3	1	
2.2	Методы реализации на ЭВМ математических моделей. Метод простой итерации. Корреляционный метод итерации. /Ср/	3	3	
2.3	Понятие об оптимизационных задачах. Методы нахождения экстремума /Ср/	3	3	
2.4	Подготовка к лекции №3. /Ср/	3	0,5	
2.5	Построение оптимального плана эксперимента. Нахождение функции регрессии с помощью теории планирования эксперимента /Пр/	3	1	
2.6	Подготовка к практическому занятию №2. /Ср/	3	1	
2.7	Построение алгоритма расчета вихревого энергоразделителя с использованием корреляционного метода итераций. Исследование модели вихревого энергоразделителя численным методом. /Ср/	3	8	
2.8	Моделирование системы технического обслуживания грузовых вагонов с целью определения оптимальной периодичности плановых ремонтов. Исследование модели системы технического обслуживания грузовых вагонов численным методом. /Ср/	3	8	
2.9	Самостоятельное изучение функциональных возможностей компьютерной программы Just BASIC v2.0 /Ср/	3	2	
	Раздел 3. Создание моделей систем и процессов с помощью программ аналогового визуального программирования			
3.1	Возможности программы аналогового визуального программирования СААМ /Ср/	3	3	
3.2	Моделирование тепловых процессов с помощью программы СААМ /Лек/	3	1	
3.3	Подготовка к лекции №4. /Ср/	3	0,5	
3.4	Составление математической модели вихревого энергоразделителя с помощью программы СААМ. Исследование модели вихревого энергоразделителя в программе СААМ /Ср/	3	8	
3.5	Составление математической модели цистерны для вязких жидкостей с теплоизолирующим кожухом с помощью программы СААМ. Исследование модели цистерны для вязких жидкостей в программе СААМ. /Пр/	3	1	
3.6	Подготовка к практическому занятию №4. /Ср/	3	1	
3.7	Самостоятельное изучение функциональных возможностей компьютерной программы СААМ /Ср/	3	2	
3.8	Подготовка к тестированию и тестирование по разделам дисциплины /Ср/	3	1	
	Раздел 4. Контактная работа			
4.1	Зачет /КЭ/	3	0,25	
	Раздел 5. Статистические методы в построении моделей систем и процессов			
5.1	Статистические методы сравнения конструкций технических объектов. Применение кластерного анализа к оценке технического состояния объектов. /Ср/	3	3	
5.2	Статистические модели. Моделирование случайных величин с помощью ЭВМ. Метод Монте-Карло. /Лек/	3	1	
5.3	Подготовка к лекции №5. /Ср/	3	0,5	
5.4	Метод дерева отказов. Определение вероятности верхнего нежелательного события. /Лек/	3	1	
5.5	Подготовка к лекции №6. /Ср/	3	0,5	
5.6	Понятие о системах массового обслуживания (СМО). Разомкнутая и замкнутая СМО. СМО с ограниченной очередью /Ср/	3	3	
5.7	Нахождение характеристик распределения вероятностей случайных величин с помощью различных компьютерных программ. /Лаб/	3	2	

5.8	Подготовка к лабораторной работе №1. /Ср/	3	2	
5.9	Моделирование случайных величин с заданным законом распределения вероятностей с помощью различных компьютерных программ. /Ср/	3	14	
5.10	Построение дерева отказов и определение вероятности верхнего нежелательного события. Статистическое моделирование отказа. /Лаб/	3	2	
5.11	Подготовка к лабораторной работе №2. /Ср/	3	2	
5.12	Оптимизация планирования технического обслуживания объекта с помощью теории массового обслуживания. Варьирование параметров СМО. /Ср/	3	14	
5.13	Самостоятельное изучение функциональных возможностей компьютерной программы EXCEL /Ср/	3	4	
	Раздел 6. Создание и исследование моделей сложных технических объектов с помощью программ автоматизированного проектирования			
6.1	Создание 3-D моделей сложных технических объектов в программах автоматизированного проектирования. /Ср/	3	3	
6.2	Исследование 3-D моделей на статическую и усталостную прочность с помощью метода конечных элементов. /Лек/	3	1	
6.3	Подготовка к лекции №7. /Ср/	3	0,5	
6.4	Тепловые исследования 3-D моделей в программах автоматизированного проектирования. /Лек/	3	1	
6.5	Подготовка к лекции №8. /Ср/	3	0,5	
6.6	Разработка сложного технического объекта на платформе 3-D EXPERIENCE. /Ср/	3	3	
6.7	Исследование характеристик 3-D модели полувагона в SolidWorks /Ср/	3	14	
6.8	Расчеты на статическую и усталостную прочность модели полувагона с помощью метода конечных элементов /Лаб/	3	2	
6.9	Подготовка к лабораторной работе №3. /Ср/	3	2	
6.10	Тепловые расчеты модели цистерны для перевозки вязких жидкостей с помощью метода конечных элементов /Лаб/	3	2	
6.11	Подготовка к лабораторной работе №4. /Ср/	3	2	
6.12	Прочностные и тепловые расчеты изотермического вагона с помощью метода конечных элементов /Ср/	3	14	
6.13	Выполнение РГР /Ср/	3	17,6	
6.14	Подготовка к тестированию и тестирование по разделам дисциплины /Ср/	3	1	
6.15	Самостоятельное изучение функциональных возможностей компьютерной программы SolidWorks /Ср/	3	4	
6.16	Самостоятельное изучение функциональных возможностей платформы 3-D EXPERIENCE /Ср/	3	2	
	Раздел 7. Контактные часы на аттестацию			
7.1	Консультация и экзамен /КЭ/	3	2,35	
7.2	Защита РГР /КА/	3	0,4	

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	Балалаев А. Н.	Математические модели объектов и процессов: конспект лекций	Самара: СамГУПС, 2016	https://e.lanbook.com/bo
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Устича П. А.	Методические основы разработки системы управления техническим состоянием вагонов: учебное пособие для специалистов	Москва: УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2015	http://umczdt.ru/books/3

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	Microsoft Office
6.2.1.2	Mathcad
6.2.1.3	SolidWorks
6.2.1.4	САМ
6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.2.2.1	Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/
6.2.2.2	Mathcad- справочник по высшей математике -http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp/
6.2.2.3	База бесплатные 3D модели для различных CAD систем www.3dcontentcentral.com
6.2.2.4	АСПИЖТ
6.2.2.5	Федеральный портал «Российское образование» (Единое окно доступа к образовательным ресурсам - http://www.edu.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	Компьютерный класс для проведения лабораторных работ с персональными компьютерами, кинопроектором и экраном.