

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Гаранин Максим Алексеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 23.05.2020 16:00:53
 Уникальный программный ключ:
 09f9c0855a13fb1cc9fc841ffccb251a28eca6f4

Аннотация рабочей программы дисциплины/практики

Б1.О.26 Математическое моделирование систем и процессов

Специальность/направление подготовки: 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Специализация/профиль: Грузовые вагоны

1. Цели освоения дисциплины(модуля)/практики

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. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)\ практики

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

Индикатор	ОПК-1.4 Знает основы высшей математики, способен представить математическое описание процессов, использует навыки математического описания моделируемого процесса (объекта) для решения инженерных задач.
-----------	---

Индикатор	ОПК-1.5 Использует физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях.
-----------	--

Индикатор	ОПК-1.6 Использует методы математического анализа и моделирования для обоснования принятия решений в профессиональной деятельности.
-----------	---

ОПК-10: Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности

Индикатор	ОПК-10.1 Знает основные направления научно-исследовательской деятельности в эксплуатации объектов транспорта; принципы построения алгоритмов решения научно-технических задач в профессиональной деятельности
-----------	---

Индикатор	ОПК-10.2 Владеет навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области проведения поиска и отбора информации, математического и имитационного моделирования транспортных объектов
-----------	--

3. В результате освоения дисциплины (модуля)/практики 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; научные методы моделирования на основе существующих научных концепций отдельных явлений и процессов с формулировкой аргументированных умозаключений и выводов; методы математического моделирования, реализуемые с помощью стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; математические и статистические методы сбора, систематизации, обобщения и обработки научно-технической информации.
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; моделировать на основе существующих научных концепций отдельные явления и процессы с формулировкой аргументированных умозаключений и выводов; выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; применять математические и статистические методы при сборе, систематизации, обобщении и обработке научно-технической информации.
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; методами моделирования отдельных явлений и процессов на основе существующих научных концепций; способностью выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования; навыками применения математические и статистические методы при сборе, систематизации, обобщении и обработке научно-технической информации.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)/практики

Наименование разделов

Раздел 1. Основные понятия математического моделирования систем и процессов

Представление о дисциплине «Математическое моделирование систем и процессов», связь с другими дисциплинами. Цели и задачи математического моделирования технических систем. Классификация моделей. /Лек/

Подготовка к лекции №1 /Ср/
Методы построения математических моделей. Понятие о классическом и системном подходе при построении моделей. /Лек/
Подготовка к лекции №2 /Ср/
Имитационные модели в научных исследованиях. Понятие о черном ящике. /Лек/
Подготовка к лекции №3 /Ср/
Метод направленного графа. Сетевой график. Критический путь. /Лек/
Подготовка к лекции №4 /Ср/
Составление требований к модели системы «Вагон – среда» /Пр/
Подготовка к практическому занятию №1 /Ср/
Составление модели надежности вагона в эксплуатации с целью определения оптимальной длины гарантийного участка /Пр/
Подготовка к практическому занятию №2 /Ср/
Составление модели деповского ремонта вагона с целью определения предельной годовой программы ремонта /Пр/
Подготовка к практическому занятию №3 /Ср/
Составление сетевого графика технологического процесса деповского ремонта полувагона /Пр/
Подготовка к практическому занятию №4 /Ср/
Раздел 2. Математические методы исследования процессов и объектов
Основные понятия теории планирования эксперимента. Функция регрессии. Машинный эксперимент /Лек/
Методы реализации на ЭВМ математических моделей. Метод простой итерации. Корреляционный метод итерации. /Лек/
Понятие об оптимизационных задачах. Методы нахождения экстремума /Лек/
Подготовка к лекции №5 /Ср/
Подготовка к лекции №6 /Ср/
Подготовка к лекции №7 /Ср/
Построение оптимального плана эксперимента. Нахождение функции регрессии с помощью теории планирования эксперимента /Пр/
Подготовка к практическому занятию №5 /Ср/
Построение алгоритма расчета вихревого энергоделителя с использованием корреляционного метода итераций. Исследование модели вихревого энергоделителя численным методом. /Пр/
Подготовка к практическому занятию №6. /Ср/
Моделирование системы технического обслуживания грузовых вагонов с целью определения оптимальной периодичности плановых ремонтов. Исследование модели системы технического обслуживания грузовых вагонов численным методом. /Пр/
Подготовка к практическому занятию №7. /Ср/
Раздел 3. Создание моделей систем и процессов с помощью программ аналогового визуального программирования
Возможности программы аналогового визуального программирования СААМ /Лек/
Подготовка к лекции №8. /Ср/
Моделирование тепловых процессов с помощью программы СААМ /Лек/
Подготовка к лекции №9. /Ср/
Составление математической модели вихревого энергоделителя с помощью программы СААМ. Исследование модели вихревого энергоделителя в программе СААМ /Пр/
Подготовка к практическому занятию №8. /Ср/
Составление математической модели цистерны для вязких жидкостей с теплоизолирующим кожухом с помощью программы СААМ. Исследование модели цистерны для вязких жидкостей в программе СААМ. /Пр/
Подготовка к практическому занятию №9. /Ср/
Раздел 4. Контактная работа
Подготовка к тестированию и зачету /Ср/
Зачет /К/
Раздел 5. Статистические методы в построении моделей систем и процессов
Статистические методы сравнения конструкций технических объектов. Применение кластерного анализа к оценке технического состояния объектов. /Лек/
Подготовка к лекции №10 /Ср/
Статистические модели. Моделирование случайных величин с помощью ЭВМ. Метод Монте-Карло. /Лек/
Подготовка к лекции №11. /Ср/
Метод дерева отказов. Определение вероятности верхнего нежелательного события. /Лек/

Подготовка к лекции №12. /Ср/
Понятие о системах массового обслуживания (СМО). Разомкнутая и замкнутая СМО. СМО с ограниченной очередью. /Лек/
Подготовка к лекции №13. /Ср/
Нахождение характеристик распределения вероятностей случайных величин с помощью различных компьютерных программ. /Лаб/
Подготовка к лабораторной работе №1 /Ср/
Моделирование случайных величин с заданным законом распределения вероятностей с помощью различных компьютерных программ. /Лаб/
Подготовка к лабораторной работе №2. /Ср/
Построение дерева отказов и определение вероятности верхнего нежелательного события. Статистическое моделирование отказа. /Лаб/
Подготовка к лабораторной работе №3. /Ср/
Оптимизация планирования технического обслуживания объекта с помощью теории массового обслуживания. Варьирование параметров СМО. /Лаб/
Подготовка к лабораторной работе №4. /Ср/
Самостоятельное изучение статистических функций программы EXEL /Ср/
Раздел 6. Создание и исследование моделей сложных технических объектов с помощью программ автоматизированного проектирования
Создание 3-D моделей сложных технических объектов в программах автоматизированного проектирования. /Лек/
Подготовка к лекции №14. /Ср/
Исследование 3-D моделей на статическую и усталостную прочность с помощью метода конечных элементов. /Лек/
Подготовка к лекции № 15. /Ср/
Тепловые исследования 3-D моделей в программах автоматизированного проектирования/ /Лек/
Подготовка к лекции № 16. /Ср/
Разработка сложного технического объекта на платформе 3-D EXPERIENCE. /Лек/
Подготовка к лекции №17. /Ср/
Исследование характеристик 3-D модели полувагона в SolidWorks /Лаб/
Подготовка к лабораторной работе №5. /Ср/
Расчеты на статическую и усталостную прочность модели полувагона с помощью метода конечных элементов /Лаб/
Подготовка к лабораторной работе №6. /Ср/
Тепловые расчеты модели цистерны для перевозки вязких жидкостей с помощью метода конечных элементов /Лаб/
Подготовка к лабораторной работе №7. /Ср/
Прочностные и тепловые расчеты изотермического вагона с помощью метода конечных элементов /Лаб/
Подготовка к лабораторной работе №8. /Ср/
Выполнение РГР /Ср/
Раздел 7. Контактные часы на аттестацию
Экзамен /КЭ/
Защита РГР /К/

Трудоёмкость: 6 ЗЕ.