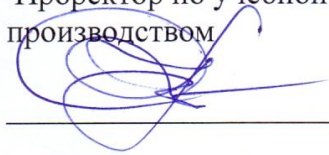


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО УрГУПС)
Академия корпоративного образования (АКО)
Институт дополнительного профессионального образования (ИДПО)

СОГЛАСОВАНО

Проректор по учебной работе и связям с
производством



Н.Ф.Сирина

« 30 » сентября 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АКО



И.Л. Васильев

« 31 » сентября 2018 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**«Дифференциальное исчисление, математические модели, методы
оптимальных решений и их реализация в программе Wolfram
Mathematica»**

Екатеринбург

2018

Содержание

Общая характеристика программы.....	3
1. Цель	4
2. Планируемые результаты обучения	4
3. Учебный план	5
4. Календарный учебный график.....	6
5. Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей).....	7
6. Организационно – педагогические условия	8
7. Формы аттестации	10
8. Оценочные материалы	10
Список использованной литературы.....	11
Составители программы	12

Общая характеристика программы

Программа «Дифференциальное исчисление, математические модели, методы оптимальных решений и их реализация в программе Wolfram Mathematica» (далее ДПП ПК) предназначена для дополнительного профессионального образования путем освоения программы повышения квалификации (ПК) профессорско-преподавательского состава учреждений высшего образования.

ДПП ПК разработана в ИДПО АКО УрГУПС с целью повышения уровня профессиональных специальных знаний и навыков преподавателей по дифференциальному исчислению, математическому моделированию и методам оптимальных решений, а также по их реализации в программе Wolfram Mathematica.

ДПП ПК разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии». В ДПП представлена теоретическая и практическая информация.

К освоению ДПП ПК допускаются лица, имеющие среднее профессиональное образование и (или) высшее образование; лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование. При освоении ДПП ПК параллельно с получением среднего профессионального образования и (или) высшего образования, удостоверение о повышении квалификации выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании и о квалификации.

ДПП ПК трудоемкостью 20 часов реализуется по очной форме обучения: аудиторные занятия — 10 часов, самостоятельная работа — 10 часов. Срок освоения 5 дней.

Освоение ДПП ПК завершается итоговой аттестацией слушателей, которая проводится в виде защиты итоговой работы (проведение расчетов или построение математической модели в программе Wolfram Mathematica). Лицам, успешно освоившим ДПП ПК и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

1 Цель

Данная ДПП ПК направлена на совершенствование существующих и приобретение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в области преподавания математических дисциплин.

2 Планируемые результаты обучения

В результате освоения ДПП ПК слушатель должен:

ЗНАТЬ:

- основные понятия, теоремы и соотношения дифференциального исчисления и их реализацию в программе Wolfram Mathematica;
- основные типы и способы построения математических моделей и их реализацию в программе Wolfram Mathematica;
- основные методы поиска оптимальных решений и их реализацию в программе Wolfram Mathematica.

УМЕТЬ:

- применять основные понятия, теоремы и соотношения дифференциального исчисления при решении теоретических и практических задач, в частности, с использованием программы Wolfram Mathematica;
- строить математические модели реальных явлений и процессов и выполнять их реализацию в программе Wolfram Mathematica;
- использовать основные методы поиска оптимальных решений и выполнять их реализацию в программе Wolfram Mathematica.

БЫТЬ ОЗНАКОМЛЕННЫМ С:

- основными правовыми условиями использования программы Wolfram Mathematica, определяемыми федеральным законодательством РФ и локальными актами ФГБОУ ВО УрГУПС.

СОВЕРШЕНСТВОВАТЬ (ПОЛУЧИТЬ НОВЫЕ) КОМПЕТЕНЦИИ:

- способность к применению методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач;
- способность к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах.

3 Учебный план программы повышения квалификации

«Дифференциальное исчисление, математические модели, методы оптимальных решений и их реализация в программе Wolfram Mathematica»

Категория слушателей: профессорско-преподавательский состав высших учебных заведений

Форма обучения: очная.

Трудоемкость: 20 часов.

Срок освоения: 5 дней.

Режим занятий: 2 академических (45 мин.) часа в день.

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Очное обучение			Категория преподавателя*
			лекции	практика	Самостоятельная работа	
1	Тема 1. Дифференциальное исчисление и его реализация в программе Wolfram Mathematica.	6	2		4	к.ф.-м.н., доцент
2	Тема 2. Математические модели систем и процессов и их реализация в программе Wolfram Mathematica.	6	2	2	2	к.ф.-м.н., доцент
3	Тема 3. Методы оптимальных решений и их реализация в программе Wolfram Mathematica.	6	2		4	к.ф.-м.н., доцент
	Итоговая аттестация: подготовка и защита итоговой работы (проведение расчетов или построение математической модели в программе Wolfram Mathematica).	2		2		к.ф.-м.н., доцент
Итого:		20	6	4	10	

4 Календарный учебный график

Очное				
Количество часов				
РД 1	РД 2	РД 3	РД 4	РД 5
4	4	4	4	4

5 Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)

Тема 1. Дифференциальное исчисление и его реализация в программе Wolfram Mathematica.

Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Геометрические, физические и экономические приложения дифференциального исчисления. Реализация дифференциального исчисления в программе Wolfram Mathematica.

Тема 2. Математические модели систем и процессов и их реализация в программе Wolfram Mathematica.

Стохастические модели систем и процессов. Марковские цепи с непрерывным временем. Моделирование систем массового обслуживания. Реализация стохастических моделей в программе Wolfram Mathematica.

Тема 3. Методы оптимальных решений и их реализация в программе Wolfram Mathematica.

Основные методы оптимизации. Математическое программирование. Линейное программирование. Поиск оптимальных решений в прикладных технических и экономических задачах. Реализация методов оптимизации в программе Wolfram Mathematica.

Перечень практических занятий

Номер п/п	Наименование практического занятия	Кол-во часов
1	Построение моделей систем массового обслуживания в программе Wolfram Mathematica	2

6. Организационно-педагогические условия

6.1 Общие положения

Реализация рабочей программы ПК проходит в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данные направления деятельности.

При обучении применяются лекции и практические (лабораторные) работы. При этом используются технические средства, способствующие лучшему теоретическому и практическому усвоению программного материала: компьютеры и проекционные устройства.

Для закрепления изучаемого материала проводится защита итоговой работы (проведение расчетов или построение математической модели в программе Wolfram Mathematica).

6.2 Организационные условия

Для обучения слушателей системы дополнительного профессионального образования университет располагает отдельным зданием ИДПО (Одинарка 1А).

При реализации программ используется учебно-производственная база университета, которая оснащена современным оборудованием и новейшими техническими средствами обучения.

Кроме того, что слушатели ИДПО в процессе обучения обеспечиваются необходимой нормативно-справочной и учебно-методической литературой, информационными материалами, они имеют возможность пользоваться научно-технической библиотекой, имеющей три читальных зала с книжным фондом более 600 тысяч экземпляров.

Желающие в свободное от учебы время могут под руководством опытных тренеров заниматься в спортивном комплексе университета.

Занятия осуществляются в пределах рабочего дня с 8³⁰ до 19³⁵, обеденный перерыв с 11⁵⁰ до 12⁴⁵, имеется возможность питания в пунктах общественного питания университета.

Социальная инфраструктура жизнеобеспечения слушателей включает в себя общежитие гостиничного типа на 109 номеров (35 трехместных, 62 двухместных и 12 одноместных), комбинат общественного питания с сетью столовых и кафе.

Главный учебный корпус университета, здание ИДПО, общежитие слушателей, комбинат общественного питания расположены в живописном месте г. Екатеринбурга в непосредственной близости друг от друга.

6.3 Педагогические условия

Занятия в ИДПО ведут высококвалифицированные преподаватели УрГУПС.

6.4 Материально–техническое обеспечение

Здание ИДПО содержит 20 учебных аудиторий общей площадью 1000 м². Из них шесть компьютерных класса, всего 81 компьютеров. Все аудитории оборудованы видеопроекторами и мультимедийными средствами.

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
---	-------------	---

Лекционная аудитория (ауд. Д1-13)	лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска
Компьютерный класс (ауд. Д3-11)	практические занятия	Компьютеры, мультимедийный проектор, экран, доска, пакеты офисных программ

7 Формы аттестации

Оценка качества освоения программы осуществляется в виде выполнения и защиты итоговой работы на основе системы «зачет / не зачет».

8 Оценочные материалы

Пример задания для итоговой работы

С помощью программы Wolfram Mathematica постройте модель автоматической телефонной станции с пятью линиями связи, на которую поступает простейший поток заявок интенсивностью $\lambda=3$ заявки в минуту. Среднее время обслуживания одной заявки $t=2$ мин. Если заявка приходит в момент, когда все каналы заняты, то она получает отказ.

С помощью построенной модели рассчитайте параметры работы станции и ответьте на следующие вопросы:

1. Найдите предельные вероятности состояний и характеристики эффективности работы АТС. Оценить ее работу.
2. Найдите зависимость среднего числа занятых каналов и пропускной способности АТС от интенсивности входного потока и сделайте выводы.
3. Сколько потребуется каналов для того, чтобы удовлетворить не менее 99% поступающих заявок? Какая доля каналов при этом будет простаивать?
4. Содержание каждого канала в течение месяца обходится в 10 тысяч усл. ед. Каждая обслуженная заявка приносит доход в 1,5 усл. ед. Определить рентабельность АТС. Найти оптимальное число каналов, при котором прибыль АТС будет максимальным (или дефицит минимальным).

Список использованной литературы



Основная литература

1. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т.1 – М.: Наука, 2006. – 608 с.
2. Калашников В.В. Математические методы построения стохастических моделей обслуживания. - М.: Наука, 1988. - 310 с.
3. Моисеев Н.Н., Иванилов Ю.П., Столярова Е.М. Методы оптимизации. - М. Наука, 1978.
4. Дьяконов В.П. Mathematica 5.1/5.2/6. Программирование и математические вычисления. -М.:ДМК-Пресс, 2008. -576с.:ил.
5. Методы внедрения электронной системы Mathematica в процесс персонализированного математического образования//Актуальные проблемы современной науки: Труды 1-го Международного форума (6-й Международной конференции) молодых учёных и студентов. Гуманитарные науки. Ч.35:Педагогика / Научн. ред. проф. Трунин А.С. и др.-Самара: СГТУ,2005.-С.100-103.
6. Солонина А.Г. Электронная система Mathematica в алгебраическом образовании школьников и студентов // Информатика и образование.- 2006. №2.-С.58-64.
7. Прокопеня А.Н., Чичурин А.В. Применение системы Mathematica к решению обыкновенных дифференциальных уравнений: Учебное пособие. Мн.: БГУ, 2013.-265с.

Составитель программы

Должность	ФИО	Дата	Подпись
к.ф-м.н., доцент кафедры «Естественнонаучные дисциплины»	Мартыненко А.В.	26.01.18	

Согласующие

Должность	ФИО	Дата	Подпись
Директор ИДПО АКО	Штин А.Н.	29.01.18	
Заведующая учебно-методическим отделом ИДПО	Леванова В.Л.	29.01.18	
Ответственный по СМК ИДПО, старший преподаватель	Пичугина Л.М.	29.01.18	