

Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)
Колледж информатики и программирования

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа



Н.И. Демкина

« 25 » июня 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 10 Математическое моделирование

09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Москва 2019 г.


Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС) по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Разработчики: Семенихина Алла Владиславовна, преподаватель ВКК КИП

Рецензент: Н.Н.Ковзель, заместитель директора по УР, МТКП МГТУ им. Н.Э Баумана

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании предметной (цикловой) комиссии математических и естественно-научных дисциплин

Протокол от « 07 » июня 2019г. № 11

Председатель ПЦК  О.А. Зорина
(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Математическое моделирование», составленную преподавателем Колледжа информатики и программирования Семенихиной А.В. по специальности среднего профессионального образования 09.02.03 Программирование в компьютерных системах.

Рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование» включает в себя **102 часа**, из которых **34 часа** отводится на практические работы и **30 часов** на самостоятельную работу учащихся.

Содержание данной программы направлено на формирование у выпускника общих и профессиональных компетенций: **ОК 1-9, ПК 1.1, 1.2, 3.1.**

Структура учебной дисциплины, в частности распределение учебных часов между, практическими и самостоятельными занятиями, направлена на закрепление знаний, полученных на теоретических занятиях. Тематический план и содержание учебной дисциплины обеспечивает соответствие требованиям ФГОС по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах к знаниям, умениям, практическому опыту, а именно:

уметь:

- подбирать аналитические методы исследования математических моделей;
- использовать численные методы исследования математических моделей;
- работать с пакетами прикладных программ аналитического и численного исследования математических моделей.

знать:

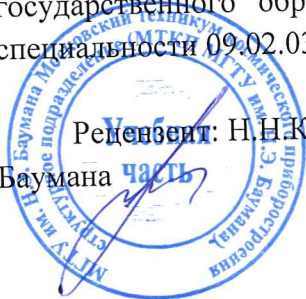
- основные принципы построения математических моделей;
- основные типы математических моделей, используемых при описании сложных систем и при принятии решений;
- классификацию моделей, систем, задач и методов;
- методику проведения вычислительного эксперимента с использованием электронной вычислительной техники;
- методы исследования математических моделей разных типов.

В рабочей программе большое внимание уделяется как описанию методов построения математических моделей разных типов, так и практическим приложениям моделей к различным предметным областям, а также связь данной программы с дисциплиной «Численные методы в программировании», что является несомненным достоинством данной программы.

В качестве недостатка следует отметить недостаточное количество практических заданий, связанных с реализацией математических моделей в программах на языках программирования и работой с пакетами прикладных программ.

В целом предлагаемая рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование» является достаточной и соответствующей требованиям Федерального государственного образовательного стандарта к уровню подготовки выпускника по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах.

Рецензент: Н.Н.Ковзель, заместитель директора по УР, МТКП МГТУ им. Н.Э. Баумана



СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «Математическое моделирование» является вариативной частью профессионального цикла основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах.

Учебная дисциплина «Математическое моделирование» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций ОК 1 – 9, ПК 1.1, 1.2, 5.1, 5.3, 5.4

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.

ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.

ПК 3.1. Анализировать проектную и техническую документацию на уровне взаимодействия компонент программного обеспечения

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1	- подбирать аналитические методы исследования математических моделей; - использовать численные методы исследования математических моделей; - работать с пакетами прикладных программ аналитического и численного исследования математических моделей.	- основные принципы построения математических моделей; - основные типы математических моделей, используемых при описании сложных систем и при принятии решений; - классификацию моделей, систем, задач и методов; - методику проведения вычислительного эксперимента с использованием электронной вычислительной техники; - методы исследования математических моделей разных типов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	102
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем	72
в том числе:	
теоретическое обучение	38
практические занятия	34
лабораторные работы	
контрольные работы	
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	
самостоятельная работа	30
в том числе:	
программирование по заданному алгоритму	6
изучение дополнительной литературы, составление конспекта	4
изучение документации к ППП ProjectExpert	2
подготовка к практическим работам	14
подготовка мультимедийной презентации	4
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
1	2	3
РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ		14
Тема 1.1 Основные понятия моделирования	Содержание учебного материала <i>1. Классификация моделей. 2. Основные принципы построения математической модели.</i>	2
Тема 1.2. Математические модели. Основные принципы построения математической модели.	Содержание учебного материала <i>1. Исследование операций. Классические задачи исследования операций. Аналитические и статистические модели. 2. Математическая теория оптимальных процессов. Классификация математических методов и моделей.</i>	6
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2
	1. Практическое занятие ПР № 1 «Определение стратегии по заданной проблемной ситуации»	2
	Самостоятельная работа обучающихся <i>1. Подготовка к практической работе 2. Подготовка презентации (эссе) Примерные темы презентаций (эссе): 1. Мировоззренческая роль математических знаний 2. Сферы применения математических методов и моделей 3. Классические задачи исследования операций 4. История проблемы поиска экстремума 5. Обзор методов математического программирования 6. Обзор методов прогнозирования и макропланирования</i>	6
РАЗДЕЛ 2. ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ		62
Тема 2.1. Линейное программирование	Содержание учебного материала <i>1. Основные понятия и определения линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования. 2. Математический аппарат задач линейного программирования (ЗЛП). Симплексный метод. Графическая интерпретация симплексного метода. 3. Решение двойственных (обратных) задач. Альтернативное оптимальное решение. 4. Транспортная задача. Построение опорного плана перевозок. Оптимальный план перевозок. 5. Целочисленное программирование. Методы решения задач.</i>	24
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	12

	1. Практическое занятие «ПР № 2 Графический метод решения задач линейного программирования»	2
	2. Практическое занятие «ПР № 3 Решение ЗЛП симплексным методом»	2
	3. Практическое занятие «ПР № 4 Решение двойственных ЗЛП»	2
	4. Практическое занятие «ПР № 5 Реализация алгоритма решения ЗЛП симплексным методом на одном из языков программирования»	2
	5. Практическое занятие «ПР № 6 Решение транспортной задачи»	2
	6. Практическое занятие «ПР № 7 Решение задач целочисленного программирования»	2
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Подготовка к практическим работам</i> <i>Изучение дополнительной литературы, составление конспекта</i> <i>Программирование по заданному алгоритму</i>	8
Тема 2.2. Нелинейное программирование	Содержание учебного материала <i>1. Основные понятия и определения нелинейного программирования. Методы прямого поиска.</i> <i>2. Градиентные методы.</i>	6
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2
	1. Практическое занятие «ПР № 8 Решение задач нелинейного программирования»	2
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Изучение дополнительной литературы, составление конспекта</i>	2
Тема 2.3. Динамическое программирование	Содержание учебного материала <i>1. Основные понятия и определения динамического программирования. Нахождение кратчайшего пути.</i> <i>2. Распределение ресурсов.</i>	6
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2
	1. Практическое занятие «ПР № 9 Решение задач динамического программирования»	2
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Подготовка к практической работе</i>	2
Тема 2.4. Алгоритмы на графах	Содержание учебного материала <i>1. Сетевые методы планирования. Основные понятия и определения. Расчет временных параметров.</i>	10
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	8
	1. Практическое занятие «ПР № 10 Решение задач сетевого планирования и управления.»	2
	2. Практическое занятие «ПР № 11 Обоснование бизнес-проекта.»	4

	3. Практическое занятие «ПР № 12 Реализация алгоритма Дейкстры на одном из языков программирования.»	2
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Изучение документации к ППП ProjectExpert Программирование по заданному алгоритму</i>	4
РАЗДЕЛ 3. ЗАДАЧИ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ		26
Тема 3.1. Системы массового обслуживания	Содержание учебного материала <i>1. Марковский случайный процесс. Финальные вероятности состояний. 2. Классификация систем массового обслуживания (СМО).</i>	8
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4
	1. Практическое занятие «ПР № 13 Анализ систем массового обслуживания»	2
	2. Практическое занятие «ПР № 14 Реализация методов анализа СМО на одном из языков программирования»	2
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Подготовка к практической работе Программирование по заданному алгоритму</i>	4
Тема 3.2. Имитационное моделирование и прогнозирование	Содержание учебного материала <i>1. Цели и задачи имитационного моделирования. Метод Монте-Карло. Статистическое моделирование. 2. Виды прогнозов. Основные методы решения задач прогнозирования.</i>	6
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2
	1. Практическое занятие «ПР № 15 Решение задач имитационного моделирования и прогнозирования.»	2
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Подготовка к практической работе</i>	2
	Тема 3.3. Теория игр.	Содержание учебного материала <i>1. Основные понятия и определения теории игр. Графический метод решения игровых задач с нулевой суммой.</i>
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2
	1. Практическое занятие «ПР № 16 Решение игровых задач»	2
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Подготовка к практической работе</i>	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена		*
Всего:		102

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрен Кабинет естественнонаучных дисциплин

Специализированная мебель:

Стол студенческий двухместный – 15 шт.

Стулья студенческие – 30 шт.

Стол (учительский) – 1 шт.

Стул (учительский) – 1 шт.

Доска (меловая) – 1 шт.

Маркерная доска – 1 шт.

Шкаф - 2 шт.

Технические средства обучения:

Мультимедиа-проектор - 1 шт.

Экран с электроприводом – 1 шт.

Компьютер преподавателя – 1 шт.

Колонки для воспроизведения аудио – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1) Антивирусная защита: ESET NOD32

2) Windows, Microsoft Office

Учебно-наглядные и методические пособия, учебно-методическая документация

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Печатные издания

Основная литература:

1. Агальцов В.П. Математические методы в программировании - М.: ИД "Форум", 2017 – 240 с.
2. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математика в экономике: учебник для СПО; под ред. М.С. Красса– М.: издательство Юрайт, 2017 – 541 с.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Введение в математическое моделирование.
<https://www.intuit.ru/studies/courses/2260/156/info>
2. Основы математического моделирования
<https://www.intuit.ru/studies/courses/66/66/info>
3. <http://window.edu.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляются преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<i>знания:</i>		
основные принципы построения математических моделей	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Тестирование, – проверка отчета по проделанной внеаудиторной работе, – проверка выполнения практических работ, – промежуточная аттестация в форме экзамена.
основные типы математических моделей, используемых при описании сложных систем и при принятии решений		
классификация моделей, систем, задач и методов		
методика проведения вычислительного эксперимента с использованием электронной вычислительной техники		
методы исследования математических моделей разных типов		
<i>умения:</i>		
подбирать аналитические методы исследования математических моделей		
использовать численные методы исследования математических моделей		
работать с пакетами прикладных программ аналитического и численного исследования математических моделей		