

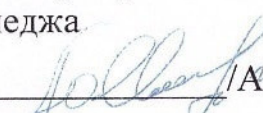
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительно-политехнического  
колледжа

 /А.В. Облиенко/

30 мая 2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**МДК.02.03 Математическое моделирование**

**Специальность:** 09.02.07 Информационные системы и программирование

**Квалификация выпускника:** программист

**Нормативный срок обучения:** 3 года 10 месяцев

**Форма обучения:** очная

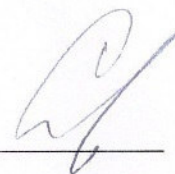
Автор программы

преподаватель ФСПО Курипта О.В.

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

«30» мая 2019 года Протокол № 9

Председатель методического совета СПК С.И. Сергеева



**Воронеж 2019**

Программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 09.02.07 Информационные системы и программирование утвержденного приказом №1547 от 09.12.2016г.

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Курипта О.В., к.т.н., доцент, доцент  
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                                                                                                                                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ..</b>                                                                                                                                                         | <b>4</b>  |
| 1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы .....                                                                                                                   | 4         |
| 1.2 Требования к результатам освоения дисциплины .....                                                                                                                                                       | 4         |
| 1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины .....                                                                                                                                                  | 4         |
| <b>2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                                                                             | <b>5</b>  |
| 2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы.....                                                                                                                                                              | 5         |
| 2.2 Тематический план и содержание дисциплины .....                                                                                                                                                          | 6         |
| <b>3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                                                                                 | <b>8</b>  |
| 3.1 Требования к материально-техническому обеспечению .....                                                                                                                                                  | 8         |
| 3.2 Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....                                                                        | 8         |
| 3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины ..... | 9         |
| 3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....                                                                                 | 9         |
| <b>4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                                                             | <b>10</b> |

# **1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

### **1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Математическое моделирование» относится к к профессиональному циклу ПМ.02 «Осуществление интеграции программных модулей» учебного плана.

### **1.2 Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

– **У1** Использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

– **31** Модели процесса разработки программного обеспечения.

– **32** Основные принципы процесса разработки программного обеспечения.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общих и профессиональных компетенций:

**ОК 01.** Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

**ОК 02.** Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

**ОК 09.** Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

**ОК 10.** Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

**ПК 2.1.** Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент.

**ПК 2.4.** Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения.

**ПК 2.5.** Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования.

### **1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины**

Максимальная учебная нагрузка – 106 часов, в том числе:

обязательная часть – 66 часов;

вариативная часть – 40 часов.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                                                                                 | Объем часов |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Объем работы обучающихся в академических часах (всего)</b>                                                      | 106         |
| <b>Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>                                         | 106         |
| в том числе:                                                                                                       |             |
| лекции                                                                                                             | 48          |
| практические занятия                                                                                               | 48          |
| лабораторное занятие                                                                                               |             |
| курсовая работа (проект) <i>(при наличии)</i>                                                                      | -           |
| <b>Консультации</b>                                                                                                | -           |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение</b> | 10          |
| в том числе:                                                                                                       |             |
| изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы   | -           |
| подготовка к практическим и лабораторным занятиям                                                                  | 10          |
| выполнение индивидуального или группового задания                                                                  | -           |
| и др.                                                                                                              |             |
| <b>Промежуточная аттестация в форме</b>                                                                            |             |
| 5 семестр – зачёт с оценкой                                                                                        | -           |

## 2.2 Тематический план и содержание дисциплины

| Наименование разделов и тем                                  | Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрена)                                                                         | Объем часов | Формируемые знания и умения |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|
| <b>1</b>                                                     | <b>2</b>                                                                                                                                                                                                                      | <b>3</b>    | <b>4</b>                    |
| Тема 1.<br>Основы моделирования.<br>Детерминированные задачи | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                 | 24          | У1, З1, З2                  |
|                                                              | 1 Понятие решения. Множество решений, оптимальное решение. Показатель эффективности решения                                                                                                                                   |             |                             |
|                                                              | 2 Математические модели, принципы их построения, виды моделей.                                                                                                                                                                |             |                             |
|                                                              | 3 Задачи: классификация, методы решения, граничные условия.                                                                                                                                                                   |             |                             |
|                                                              | 4 Общий вид и основная задача линейного программирования. Симплекс – метод.                                                                                                                                                   |             |                             |
|                                                              | 5 Транспортная задача. Методы нахождения начального решения транспортной задачи. Метод потенциалов.                                                                                                                           |             |                             |
|                                                              | 6 Общий вид задач нелинейного программирования. Графический метод решения задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа.                                                                                      |             |                             |
|                                                              | 7 Основные понятия динамического программирования: шаговое управление, управление операций в целом, оптимальное управление, выигрыш на данном шаге, выигрыш за всю операцию, аддитивный критерий, мультипликативный критерий. |             |                             |
|                                                              | 8 Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования.                                                                                                                                                         |             |                             |
|                                                              | 9 Методы хранения графов в памяти ЭВМ. Задача о нахождении кратчайших путей в графе и методы ее решения.                                                                                                                      |             |                             |
|                                                              | 10 Задача о максимальном потоке и алгоритм Форда–Фалкерсона.                                                                                                                                                                  |             |                             |
|                                                              | Практические занятия                                                                                                                                                                                                          | 24          | У1, З1, З2                  |
|                                                              | 1 Практическая работа №1 Построение простейших математических моделей. Построение простейших статистических моделей                                                                                                           |             |                             |
|                                                              | 2 Практическая работа №2 Решение простейших однокритериальных задач                                                                                                                                                           |             |                             |
|                                                              | 3 Практическая работа №3 Задача Коши для уравнения теплопроводности                                                                                                                                                           |             |                             |
|                                                              | 4 Практическая работа №4 Сведение произвольной задачи линейного программирования к основной задаче линейного программирования                                                                                                 |             |                             |
|                                                              | 5 Практическая работа №5 Решение задач линейного программирования симплекс-методом                                                                                                                                            |             |                             |
|                                                              | 6 Практическая работа №6 Нахождение начального решения транспортной задачи. Решение транспортной задачи методом потенциалов                                                                                                   |             |                             |
|                                                              | 7 Практическая работа №7 Применение метода стрельбы для решения линейной краевой задачи                                                                                                                                       |             |                             |
|                                                              | 8 Практическая работа №8 Задача о распределении средств между предприятиями                                                                                                                                                   |             |                             |
|                                                              | 9 Практическая работа №9 Задача о замене оборудования                                                                                                                                                                         |             |                             |
|                                                              | 10 Практическая работа №10 Нахождение кратчайших путей в графе. Решение задачи о максимальном потоке                                                                                                                          |             |                             |
|                                                              | Самостоятельная работа обучающихся:<br>- подготовка к практическим работам                                                                                                                                                    | 5           | У1, З1, З2                  |
| Тема 2.<br>Задачи в условиях неопределенности                | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                 | 24          | У1, З1, З2                  |
|                                                              | 1 Системы массового обслуживания: понятия, примеры, модели.                                                                                                                                                                   |             |                             |
|                                                              | 2 Основные понятия теории марковских процессов: случайный процесс, марковский процесс, граф                                                                                                                                   |             |                             |

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрена)                    | Объем часов                                                                  | Формируемые знания и умения |                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                           | 2                                                                                                                                                                        | 3                                                                            | 4                           |                                                                                                                                                                                         |
|                             | состояний, поток событий, вероятность состояния, уравнения Колмогорова, финальные вероятности состояний.                                                                 |                                                                              |                             |                                                                                                                                                                                         |
|                             | 3                                                                                                                                                                        |                                                                              |                             | Схема гибели и размножения.                                                                                                                                                             |
|                             | 4                                                                                                                                                                        |                                                                              |                             | Метод имитационного моделирования. Единичный жребий и формы его организации. Примеры задач                                                                                              |
|                             | 5                                                                                                                                                                        |                                                                              |                             | Понятие прогноза. Количественные методы прогнозирования: скользящие средние, экспоненциальное сглаживание, проектирование тренда. Качественные методы прогноза                          |
|                             | 6                                                                                                                                                                        |                                                                              |                             | Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр: игра, игроки, партия, выигрыш, проигрыш, ход, личные и случайные ходы, стратегические игры, стратегия, оптимальная стратегия. |
|                             | 7                                                                                                                                                                        |                                                                              |                             | Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии                                                                                                                          |
|                             | 8                                                                                                                                                                        |                                                                              |                             | Методы решения конечных игр: сведение игры $m \times n$ к задаче линейного программирования, численный метод – метод итераций.                                                          |
|                             | 9                                                                                                                                                                        |                                                                              |                             | Область применимости теории принятия решений. Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности.                                                |
|                             | 10                                                                                                                                                                       |                                                                              |                             | Критерии принятия решений в условиях неопределенности. Дерево решений.                                                                                                                  |
|                             | 11                                                                                                                                                                       |                                                                              |                             | Оценка сложности алгоритмов сортировки.                                                                                                                                                 |
|                             | 12                                                                                                                                                                       |                                                                              |                             | Оценка сложности алгоритмов поиска.                                                                                                                                                     |
|                             | Практические работы                                                                                                                                                      |                                                                              |                             | 24                                                                                                                                                                                      |
| 1                           | Практическая работа №11. Составление систем уравнений Колмогорова. Нахождение финальных вероятностей. Нахождение характеристик простейших систем массового обслуживания. |                                                                              |                             |                                                                                                                                                                                         |
| 2                           | Практическая работа №12. Решение задач массового обслуживания методами имитационного моделирования                                                                       |                                                                              |                             |                                                                                                                                                                                         |
| 3                           | Практическая работа №13. Построение прогнозов                                                                                                                            |                                                                              |                             |                                                                                                                                                                                         |
| 4                           | Практическая работа №14. Решение матричной игры методом итераций                                                                                                         |                                                                              |                             |                                                                                                                                                                                         |
| 5                           | Практическая работа №15. Моделирование прогноза                                                                                                                          |                                                                              |                             |                                                                                                                                                                                         |
|                             | 6                                                                                                                                                                        | Практическая работа №16. Выбор оптимального решения с помощью дерева решений | 5                           | У1, У2, У3                                                                                                                                                                              |
|                             | Самостоятельная работа обучающихся:<br>- подготовка к практическим работам                                                                                               |                                                                              |                             |                                                                                                                                                                                         |
|                             | Промежуточная аттестация – зачет с оценкой                                                                                                                               |                                                                              | 106                         | У1, З1, З2                                                                                                                                                                              |
| Всего:                      |                                                                                                                                                                          |                                                                              |                             |                                                                                                                                                                                         |

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Требования к материально-техническому обеспечению**

Реализация дисциплины «Математическое моделирование» требует наличия учебного кабинета.

##### **Оборудование учебного кабинета:**

посадочные места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет;

рабочее место преподавателя;

наглядные пособия (учебники, раздаточный материал, комплекты лабораторных работ).

Технические средства обучения:

Оборудование: учебная мебель, маркерная доска видеопроекционное оборудование, персональные компьютеры с установленным программным лицензионным обеспечением и с выходом в сеть Интернет

#### **3.2 Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

а) нормативные правовые документы

б) основная литература

1. Юрчук С.Ю. Методы математического моделирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Юрчук С.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2018.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78562.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Математическое моделирование. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Л.А. Коробова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017.— 112 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70808.html>.— ЭБС «IPRbooks»

в) дополнительная литература

3. Алексеев Г.В. Численное экономико-математическое моделирование и оптимизация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеев Г.В., Холявин И.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 195 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79692.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Лихтенштейн В.Е. Математическое моделирование экономических процессов и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лихтенштейн В.Е., Росс Г.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 129 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74969.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### **3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

- Персональные компьютеры с операционной системой Windows 7\* и выше.
- Microsoft Office
- Internet
- Eclipse,
- Microsoft Visio,
- Microsoft Visual Studio,
- NetBeans,
- Браузеры: Chrome, Firefox, Opera, Safari, IE;
- draw.io
- [www.ieee.org](http://www.ieee.org)
- <http://www.citforum.ru/>
- [www.ixbt.com](http://www.ixbt.com)
- <https://www.draw.io/>
- <https://www.microsoft.com>
- <http://www.intuit.ru/>
- <http://visualprogs.ru>
- <https://exceltable.com>
- <https://multiurok.ru>

### **3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

#### **4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и/или лабораторных занятий, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы.

Оценка качества освоения программы дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по результатам освоения дисциплины.

| <b>Результаты обучения<br/>(умения, знания)</b>                                                                        | <b>Формы контроля результатов<br/>обучения</b>                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</b>                                                      |                                                                                                    |
| Использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества                                | устный опрос;<br>тестирование;<br>оценка выполнения и защиты практических работ<br>зачет с оценкой |
| <b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</b>                                                      |                                                                                                    |
| Модели процесса разработки программного обеспечения.<br>Основные принципы процесса разработки программного обеспечения | устный опрос;<br>тестирование;<br>оценка выполнения и защиты практических работ<br>зачет с оценкой |