Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация

«УРАЛЬСКИЙ ПРОМЫШЛЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

**Методические указания к самостоятельной работе студентов**

по учебной дисциплине

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ**

**Специальность:** Программирование в компьютерных системах

2016

|  |  |
| --- | --- |
| Одобрена цикловой комиссией информатики и вычислительной техники Председатель комиссии\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О. Г. МаксимоваПротокол № от « » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201\_\_г. | Методические указания разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования, входящей в состав укрупненной группы специальностей «Информатика и вычислительная техника» «Программирование в компьютерных системах»*УТВЕРЖДАЮ*Заместитель директора поучебной работе АН ПОО «Уральский промышленно-экономический техникум»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Б. Чмель« » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201 \_\_ г. |

Разработчик: **Максимова О.Г.** преподаватель дисциплины

«*Математические методы*» АН ПОО «Уральский промышленно-экономический техникум»

Техническая экспертиза рабочей программы

учебной дисциплины «*Математические методы»*пройдена.

Эксперты:

Методист АН ПОО «Уральский промышленно-экономический техникум»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.Ю. Иванова

Рабочая программа учебной дисциплины содержит следующие разделы:

* паспорт рабочей программы учебной дисциплины;
* структура и содержание учебной дисциплины;
* условия реализации рабочей программы учебной дисциплины;
* контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

**СОДЕРЖАНИЕ**

[1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 4](#_Toc473824510)

[2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 7](#_Toc473824511)

[3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 13](#_Toc473824512)

[4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 15](#_Toc473824513)

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Численные методы**

**1.1. Область применения программы**

Программа учебной дисциплины является вариативной частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах», входящей в состав укрупненной группы специальностей «Информатика и вычислительная» техника.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышении квалификации и переподготовки).

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл вариативной части.

**1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов представлений о математических методах решения РАЗЛИЧНЫХ прикладных задач.

Дисциплина рассчитана на студентов, освоивших курсы учебных дисциплин «Элементы высшей математики», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Численные методы» и «Основы программирования».

В результате освоения рабочей программы обучающийся должен *иметь представление*:

* роли и месте знаний по дисциплине «Математические методы» при освоении смежных дисциплин по выбранной специальности и в сфере профессиональной деятельности;

*знать:*

* основные понятия и принципы моделирования;
* основные методологические подходы к решению математических задач, возникающих в ходе практической деятельности людей;
* основные методы решения детерминированных задач и задач в условиях неопределённости, возникающих в практической деятельности;

*уметь:*

* составлять простейшие математические модели задач, возникающих в практической деятельности людей;
* выбирать и обосновывать наиболее рациональный метод и алгоритм решения задачи, а также оценивать сложность выбранного алгоритма;
* разрабатывать алгоритмы и программы для решения различных практических задач с применением математических методов;
* реализовывать изученные алгоритмы на языке программирования высокого уровня;
* использовать для решения задач инструментарий табличного процессора MS Excel.

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку обучающихся по базовой и углубленной подготовке к освоению профессиональных модулей ППССЗ по специальности «Программирование в компьютерных системах» и овладению профессиональными компетенциями (ПК):

ПК 2.4. Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.

ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.

В результате освоения дисциплины у обучающихся по базовой подготовке формируются общие компетенции (ОК):

* 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.

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 99 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 66 часов;

самостоятельной работы обучающегося 33 часа.

# 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | **99** |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)**  | **66** |
| в том числе: |  |
| практические занятия | 20 |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | **33** |
| в том числе: |  |
| индивидуальные домашние задания | 33 |
| **Итоговая аттестация в форме:**  экзамен |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Математические методы»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов | Уровень освоения |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| **Раздел 1. Основы моделирования** | **9** |   |
| Тема 1.1 Основы моделирования | Содержание учебного материала | 6 | 2 |
| 1 | Основные понятия: решение, множество возможных решений, оптимальное решение, показатель эффективности |
| 2 | Математические модели, основные принципы построения моделей, аналитические и статические модели.  |
| 3 | Классификация задач, возникающих в практической деятельности и подходы к их решению: прямые и обратные задачи, детерминированные задачи и задачи в условиях неопределенности, однокритериальные и многокритериальные задачи, методы решения многокритериальных задач (выделение множества Парето, линейная свертка, наложение ограничений на показатели эффективности, метод последовательных уступок) |
| Самостоятельная работа обучающихся | 3 |   |
| 1 | Индивидуальные домашние задания на тему «Построение простейших математических моделей». |
| **Раздел 2. Детерминированные задачи** | **50** |   |
| Тема 2.1 Линейное программирование | Содержание учебного материала | 6 | 2 |
| 1 | Общий вид задач линейного программирования (ЛП). Основная задача линейного программирования (ОЗЛП) и сведение произвольной задачи линейного программирования к основной задаче линейного программирования |
| 2 | Графический метод решения задачи линейного программирования. Симплекс–метод. Анализ чувствительности задачи линейного программирования. |
| 3 | Транспортная задача. Закрытая и открытая транспортные задачи. Методы нахождения начального решения транспортной задачи (метод северо-западного угла, метод наименьшего элемента, метод Фогеля). Распределительный метод улучшения плана перевозок. Улучшение плана перевозок методом потенциалов |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|  | Практическая работа  | 6 |   |
| 1 | Решение задачи линейного программирования графическим методом и с помощью надстройки «Поиск решения» в MS Excel |
| 2 | Решение задачи линейного программирования симплекс-методом |
| 3 | Решение транспортнойзадачи распределительным методом и методом потенциалов |
| Самостоятельная работа обучающихся | 10 |   |
| 1 | Индивидуальные домашние задания на тему «Решение задачи линейного программирования» |
| 2 | Индивидуальные домашние задания на тему «Решение транспортной задачи» |
| Тема 2.2 Целочисленное программирование | Содержание учебного материала | 4 | 2 |
| 1 | Постановка задачи целочисленного линейного программирования. Методы решения задачи целочисленного линейного программирования: метод Гомори, метод ветвей и границ |
| 2 | Задача о коммивояжере. Задача о назначениях. Алгоритм Литтла, Мурти, Суини и Кэрел для задачи коммивояжера. |
| Практические занятия | 2 |   |
| 1 | Метод Гомори |
| Самостоятельная работа обучающихся | 2 |
| 1 | Индивидуальные домашние задания на тему «Метод отсечений Гомори» |
| Тема 2.3 Нелинейное программирование | Содержание учебного материала | 2 | 2 |
| 1 | Общий вид задач нелинейного программирования. Графический метод решения задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. |
| Самостоятельная работа обучающихся  | 2 |   |
| 1 | Индивидуальные домашние задания на тему «Решение задачи нелинейного программирования графическим методом и методом множителей Лагранжа» |
| Тема 2.4 Динамическое программирование | Содержание учебного материала | 2 | 2 |
| 1 | Основные понятия динамического программирования: шаговое управление, управление операцией в целом, оптимальное управление, выигрыш на данном шаге, выигрыш за всю операцию, аддитивный критерий, мультипликативный критерий. Принцип оптимальности Беллмана |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|  | 2 | Идея метода динамического программирования. Простейшие задачи, решаемые методом динамического программирования (задача распределения капиталовложений, задача календарного планирования трудовых ресурсов, задача о рюкзаке). |  |  |
| Практическая работа | 2 |   |
| 1 | Решение задачи динамического программирования с использованием электронных таблиц MS Excel |
| Самостоятельная работа обучающихся  | 2 |
| 1 | Индивидуальные домашние задания на тему «Решение задачи динамического программирования» |
| Тема 2.5Алгоритмы на графах | Содержание учебного материала | 4 | 2 |
| 1 | Методы хранения графов в памяти ЭВМ: матрицы смежности, матрицы инцидентности, списки смежности, массивы дуг.  |
| 2 | Задача о нахождении кратчайших путей в графе и методы ее решения.  |
| 3 | Понятие сети, потока в сети. Теорема Форда-Фалкерсона. Алгоритм нахождения максимального потока. |
| 4 | Сетевое планирование. Понятие сетевой модели, работы, события, критического пути, резервов времени события и резервов времени работ. Алгоритм Форда поиска критического пути проекта |
| Практическая работа | 4 |   |
| 1 | Нахождение кратчайшего пути в графе |
| 2 | Поиск критического пути  сетевой модели |
| Самостоятельная работа обучающихся  | 2 |
| 1 | Индивидуальные домашние задания на тему «Сетевые модели» |
| **Раздел 3. Задачи в условиях неопределённости** | **40** |   |
| Тема 3.1 Системы массового обслуживания | Содержание учебного материала | 4 | 2 |
| 1 | Марковские случайные процессы. Уравнения Колмогорова |
| 2 | Потоки событий. Простейший поток и его свойства. Процессы гибели и размножения |
| 3 | Понятие систем массового обслуживания, их классы и основные характеристики. Простейшие системы массового обслуживания и их параметры |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|  | Самостоятельная работа обучающихся  | 2 |   |
| 1 | Индивидуальные домашние задания на тему «Нахождение характеристик простейших систем массового обслуживания» |
| Тема 3.2 Имитационное моделирование | Содержание учебного материала | 6 | 2 |
| 1 | Идея метода имитационного моделирования. Единичный жребий и формы его организации |
| 2 | Простейшие задачи, решаемые методом имитационного моделирования |
| Практические работы  | 2 |   |
| 1 | Применение метода имитационного моделирования к простейшим задачам управления запасами |
| Самостоятельная работа обучающихся  | 3 |   |
| 1 | Применение метода имитационного моделирования к простейшим задачам теории массового обслуживания |
| Тема 3.3 Математические методы в прогнозировании  | Содержание учебного материала | 4 | 2 |
| 1 | Понятие прогноза. Количественные методы прогнозирования: скользящие средние, экспоненциальное сглаживание, проектирование тренда. Качественные методы прогноза |
| Практические работы  | 2 |   |
| 1 | Построение прогнозов статистическими методами с помощью инструментария MS Excel |
| Самостоятельная работа обучающихся  | 4 |   |
| 1 | Индивидуальные домашние задания на тему «Построение прогнозов статистическими методами с помощью инструментария MS Excel» |
| Тема 3.4 Элементы теории игр | Содержание учебного материала | 4 | 2 |
| 1 | Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр: игра, игроки, партия, выигрыш, проигрыш, ход, личные и случайные ходы, стратегические игры, стратегия, оптимальная стратегия.  |
| 2 | Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии |
| 3 | Методы решения конечных игр: графический метод решения матричных игр, сведение матричных игр к задаче линейного программирования, метод итераций |
| 4 | Игры с природой. Критерий Вальда, критерий максимума, критерий Гурвица |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|  | Практические работы  | 2 |   |
| 1 | Решение одноходовой антагонистической игры |
| Самостоятельная работа обучающихся  | 3 |
| 1 | Индивидуальные домашние задания на тему «Решение одноходовой антагонистической игры» |
| Тема 3.5 Элементы теории принятия решений | Содержание учебного материала | 4 | 2 |
| 1 | Область применимости теории принятия решений. Принятие решений в условиях определенности, в условиях риска, в условиях неопределенности. Критерии принятия решений в условиях неопределенности. Выбор с помощью дерева решений |
|   | **Всего:** | **99** |   |

# 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

* 1. **Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета математических дисциплин и лаборатории информационно-коммуникационных систем.

Оборудование учебного кабинета:

* посадочные места по количеству обучающихся;
* рабочее место преподавателя;
* комплект наглядных пособий по разделам курса;
* комплект инструкционных карт для проведения практических занятий и лабораторных работ.

Технические средства обучения:

* компьютеры с лицензионным программным обеспечением, объединённые в локальную вычислительную сеть;
* мультимедиапроектор.
	1. **Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

1. Красс, М.С. Математика для экономистов / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. – СПб.: Питер. 2008. – 446 с.
2. Монахов. А.В. Математические методы анализа экономики / А.В. Монахов. – СПб.: Питер. 2002. – 176 с.
3. Новиков, Ф.А. Дискретная математика для программистов: Учебник для вузов / Ф.А. Новиков. – СПб.: Питер, 2009. – 384 с.
4. Палий, И.А. Линейное программирование. Учебное пособие / И.А. Палий. – М.: Эксмо, 2008. – 256 с.
5. Партыка, Т.Л. Математические методы: Учебник / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. – М.:ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005. – 464 с.
6. Экономико-математические методы и модели. Задачник: учебно-практическое пособие / кол. авторов; под ред. С.И. Макарова, С.А. Севастьяновой. – М.: КНОРУС, 2009. – 208 с.

**Интернет-ресурсы:**

1. Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс] – Режим доступа:[http://ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org/) **–**;
2. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. Проект [Издательства «Открытые Системы](http://www.osp.ru/)». [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://Intuit.ru
3. Научная электронная библиотека; [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru/) –
4. Новая электронная библиотека[Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.newlibrary.ru](http://www.newlibrary.ru/) -;
5. Общероссийский математический портал[Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.mathnet.ru](http://www.mathnet.ru/) –;
6. Федеральный портал российского образования[Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.edu.ru](http://www.edu.ru/) –;
7. Электронная библиотека учебных материалов[Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.nehudlit.ru](http://www.nehudlit.ru/) –.

14

# 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |
| --- | --- |
| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
| Умения: |  |
| составлять простейшие математические модели задач, возникающих в практической деятельности людей | экспертное оценивание выполнения практических занятий, лабораторных работ, самостоятельных работ |
| выбирать и обосновывать наиболее рациональный метод и алгоритм решения задачи, а также оценивать сложность выбранного алгоритма | экспертное оценивание выполнения практических занятий, лабораторных работ |
| разрабатывать алгоритмы и программы для решения различных практических задач с применением математических методов | экспертное оценивание выполнения практических занятий, лабораторных работ |
| реализовывать изученные алгоритмы на языке программирования высокого уровня | экспертное оценивание выполнения практических занятий, лабораторных работ |
| использовать для решения задач инструментарий табличного процессора MS Excel | экспертное оценивание выполнения практических занятий, лабораторных работ |
| Знания: |  |
| основные понятия и принципы моделирования | экспертное оценивание выполнения самостоятельной работы, тестирование |
| основные методологические подходы к решению математических задач, возникающих в ходе практической деятельности людей | экспертное оценивание выполнения самостоятельной работы, тестирование |
| основные методы решения детерминированных задач и задач в условиях неопределенности, возникающих в практической деятельности | экспертное оценивание выполнения самостоятельных работ, тестирование |

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

**Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины** осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения студентами индивидуальных заданий.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Результаты(освоенные профессиональные компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
| ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продуктана основе готовых спецификаций на уровне модуля. | Правильность применение основных принципов технологии структурного и объектно-ориентированного программирования;Правильность и точность разработки кода программного модуля на современных языках программирования;Точность создания программы по разработанному алгоритмукак отдельного модуля. | Текущий контроль в форме:- защиты лабораторных и практических занятий;- контрольных работ по темам курса;- выполнение индивидуальных заданий.Экзамен по дисциплине. |
| ПК 1.3. Выполнять отладку программных модулей с использованиемспециализированных программных средств. | Правильность применения основных принципов отладки и тестирования программных продуктов;Правильность отладки и тестирование программы на уровне модуля; | Текущий контроль в форме:- защиты лабораторных и практических занятий;- контрольных работ по темам курса;- выполнение индивидуальных заданий.Экзамен по дисциплине. |
| ПК 1.4. Выполнять тестирование программных модулей. | Проведения тестирования программного модуля по определенному сценарию;Правильность выполнения отладки и тестирование программы на уровне модуля. | Текущий контроль в форме:- защиты лабораторных и практических занятий;- контрольных работ по темам курса;- выполнение индивидуальных заданий.Экзамен по дисциплине. |
| ПК 1.5. Осуществлять оптимизацию программного кода модуля.  | Точность проведения оптимизации программного кода модуля по определенному сценарию;Правильность выполнения отладки и тестирование программы на уровне модуля.  | Текущий контроль в форме:- защиты лабораторных и практических занятий;- контрольных работ по темам курса;- выполнение индивидуальных заданий.Экзамен по дисциплине. |

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

|  |  |
| --- | --- |
| **Название ОК** | **Технология формирования ОК****(на учебных занятиях)** |
| 1 | 2 |
| ОК 1. Понимает сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. | – овладевает первичными профессиональными навыками и умениями; |
| ОК 2. Организовывает собственную деятельность, выбирает типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивает их эффективность и качество. | – разбивает поставленную цель на задачи, подбирая из числа известных технологии (элементы технологий), позволяющие решить каждую из задач; |
| ОК 3. Принимает решения в стандартных и нестандартных ситуациях и несет за них ответственность. | – оценивает результаты деятельности по заданным показателям;– выбирает способ разрешения проблемы в соответствии с заданными критериями и ставит цель деятельности; |
| ОК 4. Осуществляет поиск и использует информацию, необходимую для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. | – задает критерии для сравнительного анализа информации в соответствии с поставленной задачей деятельности делает вывод о применимости общей закономерности в конкретных условиях; |
| ОК 5. Использует информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. | –демонстрирует навыки использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности  |
| ОК 6. Работает в коллективе и команде, эффективно общается с коллегами, руководством, потребителями. | –использует средства наглядности или невербальные средства коммуникации;– извлекает из устной речи (монолог, диалог, дискуссия) фактическую и оценочную информацию, определяя основную тему, звучавшие предположения, аргументы, доказательства, выводы, оценки; |

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 2 |
| ОК 7. Берет на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий. | –оценивает работу и контролирует работу группы;– умеет представить результаты выполненной работы; |
| ОК 8. Самостоятельно определяет задачи профессионального и личностного развития, занимается самообразованием, осознанно планирует повышение квалификации. | – анализирует \ формулирует запрос на внутренние ресурсы (знания, умения, навыки, способы деятельности, ценности, установки, свойства психики) для решения профессиональной задачи; |
| ОК 9. Ориентируется в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. | – выбирает технологии, применяемые в профессиональной деятельности; |
| ОК 10. Исполняет воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей). | – демонстрирует готовность к исполнению воинской обязанности. |