Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ****МДК 02.03 «Математическое моделирование»**

для студентов специальностей:

09.02.07 «Информационные системы и программирование», профиль «Администратор баз данных»

Красноярск, 2022

Составлена в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование»

|  |  |
| --- | --- |
| ОДОБРЕНО  Старший методист  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Т. В. Клачкова  «27» сентября 2022 г. | УТВЕРЖДАЮ  Заместитель директора  по учебной работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М. А. Полютова  «30» сентября 2022 г. |

РАССМОТРЕНО

на заседании цикловой комиссии укрупненной группы специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника №1

Протокол №1 от «­­­­26» сентября 2022 г.

Председатель ЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.А. Ивашова

АВТОР: Боярская Т.А., преподаватель высшей квалификационной категории КГБПОУ «ККРИТ»

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **стр.** |
| 1. **ПАСПОРТ рабочей ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **4** |
| 1. **СТРУКТУРА и содержание УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | **6** |
| 1. **условия РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ учебной дисциплины** | **9** |
| 1. **Контроль и оценка результатов Освоения учебной дисциплины** | **11** |

1. **паспорт РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**МДК 02.03 «Математическое моделирование»**

* 1. **Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по смежным специальностям.

* 1. **Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Дисциплина МДК 02.03 «Математическое моделирование» входит в профессиональный цикл, ПМ 02 «Осуществление интеграции программных модулей».

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

уметь:

* составлять простейшие математические модели задач;
* 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 методов оптимизации.
* сводить произвольную задачу линейного программирования к основной ЗЛП,
* решать ЗЛМ симплекс-методом,
* находить оптимальное решение транспортной задачи методом потенциалов,
* решать ЗНП графическим методом и методом множителей Лагранжа,
* решать простейшие задачи методом динамического программирования,
* находить кратчайшие пути в графе,
* решать задачу о нахождении максимального потока,
* составлять систему уравнений Колмогорова, решать ее относительно финальных вероятностей состояний,
* строить графы состояний и находить параметры для простейших систем массового обслуживания,
* строить алгоритмы решения простейших задач методом имитационного моделирования,
* строить прогноз количественными и качественными методами,
* упрощать матричную игру, сводить матричную игру к задаче линейного программирования, решать матричную игру методом итераций,
* принимать решение в зависимости от ситуации, выбирать решение при помощи дерева решений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать:

* основные методы решения детерминированных задач и задач в условиях неопределенности, возникающих в практической деятельности;
* простейшие математические модели задач.

Результатом освоения программы дисциплины является овладение обучающимися профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование результата обучения** |

|  |  |
| --- | --- |
| ПК 2.1 | Участвовать в разработке технического задания |
| ПК 2.2 | Программировать в соответствии с требованиями технического задания |
| OK 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 04. | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с  коллегами, руководством, клиентами |
| ОК 05. | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном  языке с учетом особенностей социального и культурного контекста |
| ОК 09. | Использовать информационные технологии в профессиональной  деятельности |
| ОК 10. | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и  иностранном языке |

* 1. **Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося **56** часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **48** часов; самостоятельной работы обучающегося **8 часов**.

**2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** | | | | | | | | |
| **по дисциплине** | **1семестр** | **2семестр** | **3семестр** | **4семестр** | **5семестр** | **6семестр** | **7семестр** | **8семестр** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** |  |  |  |  | **56** |  | **56** |  |  |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** |  |  |  |  | **48** |  | **48** |  |  |
| в том числе: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| теория |  |  |  |  | **36** |  | **36** |  |  |
| лабораторные работы |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| практические работы |  |  |  |  | **8** |  | **8** |  |  |
| контрольные работы |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| самостоятельные ПР |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| курсовая работа (проект) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| консультации |  |  |  |  | 4 |  | 4 |  |  |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** |  |  |  |  | **8** |  | **8** |  |  |
| в том числе: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| составление презентации |  |  |  |  | **8** |  | **8** |  |  |
| оформление отчета |  |  |  |  |
| индивидуальное задание |  |  |  |  |
| решение задач |  |  |  |  |
| составление акта |  |  |  |  |
| подготовка к зачету |  |  |  |  |
| Итоговая аттестация в форме |  |  |  |  | **11 (дз)** |  | **9 (дз)** |  |  |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины  
МДК 02.03 «Математическое моделирование»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся** | **Объем часов** | **Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Раздел 1 Детерминированные задачи** |  |  |  |
| Тема 1.1 Линейное программирование. | **Содержание учебного материала** | **11** |  |
| Общий вид задачи линейного программирования  Графическое решение задачи линейного программирования  Симплекс-метод решения ЗЛП  Транспортная задача  Приложения транспортной задачи | 8 | ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9,  ОК 10, ПК 2.1-2.2 |
| **Практические работы** | **2** |
| ПР №1 «Решение задачи линейного программирования симплекс-методом» | 2 |
| **Самостоятельная работа** | **1** |
| Презентация на тему «Применение линейного программирования в экономической деятельности» | 1 |
| Тема 1.2 Нелинейное программирование | **Содержание учебного материала** | **7** |  |
| Общий вид задачи нелинейного программирования  Графический метод решения ЗНП  Метод множителей Лагранжа | 6 | ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9,  ОК 10, ПК 2.1-2.2 |
| **Самостоятельная работа**  Подготовка к решению задач | **1** |
| Тема 1.3 Динамическое программирование | **Содержание учебного материала** | 7 |  |
| Основные понятия динамического программирования  Метод динамического программирования. Простейшие задачи. | 4 | ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9,  ОК 10, ПК 2.1-2.2 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Практические работы** | **2** |  |
| ПР №2 «Решение задач динамического программирования» | 2 |
| **Самостоятельная работа**  Выполнение индивидуального задания: создание и нормализация модели данных | **1** |
| Тема 1.4 Основы теории графов | **Содержание учебного материала** | **7** |  |
| Понятие графа.  Расчет временных характеристик графа.  Минимизация сети.  Поиск кратчайшего пути в графе | 6 | ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9,  ОК 10, ПК 2.1-2.2 |
| **Самостоятельная работа**  Подготовка презентации на тему «Применение теории графов» | **1** |
| **Раздел 2 Задачи в условиях неопределенности** |  |  |  |
| Тема 2.1. Системы массового обслуживания | **Содержание учебного материала** | **8** | ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9,  ОК 10, ПК 2.1-2.2 |
| Понятие СМО. Виды СМО. Расчет характеристик СМО. | 4 |
| **Практические работы** | **2** |
| ПР №3 «Расчет характеристик СМО» | 2 |
| **Самостоятельная работа** | **2** |
| Определение характеристик СМО на реальных объектах | 2 |
| Тема 2.2. Теория игр и принятия решений | **Содержание учебного материала** | **10** | ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9,  ОК 10, ПК 2.1-2.2 |
| Основные понятия теории игр  Методы решения конечных игр  Основные понятия теории принятия решений  Критерии принятия решений в условиях неопределенности | 6 |
| **Практические работы** | **2** |
| ПР №4 «Поиск решения в условиях неопределенности с применением критериев» | 2 |
| **Самостоятельная работа** | **2** |
| Презентация на тему «Теория игр – история и современное применение» | 2 |
| **Консультации по дисциплине** | | **4** |  |
| **Дифференцированный зачет** | | **2** |  |
| **Всего:** | | **56** |  |

**3. условия реализации программы дисциплины**

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

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории «Программирования и баз данных»:

-посадочные места по количеству обучающихся;

- автоматизированное рабочее место преподавателя;

- автоматизированное рабочее место обучающегося;

- учебная доска, интерактивная доска;

- сборник практических заданий.

Технические средства обучения:

- компьютеры с лицензионным программным обеспечением;

- мультимедийный комплекс.

**3.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

* Красс М.С., Чупрынов Б.П. «Основы математики и ее приложения в экономическом образовании», М., 2011. – 688с.
* Струченков В.И. «Методы оптимизации в прикладных задачах», Солон-Пресс, 2011. – 320с.
* Сухарев А.Г., Тимохов А.В., Федоров В.В. «Курс методов оптимизации», Физматлит, 2012. – 368с.
* Черноруцкий И.Г. «Методы оптимизации. Компьютерные технологии», БХВ-Петербург, 2011. – 384с.
* Казанская О.В., Юн С.Г., Альсова О.К. «Модели и методы линейной и векторной оптимизации», Новосибирск, НГТУ, 2011. – 256с.
* Зайченко Ю.П. «Исследование операций», Киев, Высшая школа, 2011. – 432с.
* Лемешко Б.Ю. «Методы оптимизации: конспект лекций», Новосибирск, НГТУ, 2010. – 298с.
* Пантелеев А.В. и др. «Методы оптимизации в примерах и задачах: учебное пособие для втузов», Высшая школа, 2011. – 332с.

Дополнительные источники:

* Евтушенко Ю. «Методы решения экстремальных задач и их применение в системах оптимизации». Главная редакция физико-математической литературы издательства "Наука", 2008. – 330с.
* Зайцев М., Варюхин С. «Методы оптимизации управления и принятия решений. Примеры, задачи, кейсы» М.: Дело, Академия народного хозяйства, 2011. – 640с.
* Черногруцкий И. «Методы оптимизации. Компьютерные технологии», БХВ-Петербург, 2011. – 384с.
* Горелик В. «Исследование операций и методы оптимизации. Учебник» , Академия, 2013. – 272с.

Интернет-ресурсы:

* http://www.math.nsc.ru/LBRT/k5/mo.html
* http://www.studfiles.ru/dir/cat14/subj93/file10838/view103237.html
* http://theweman.info
* http://www.twirpx.com/file/2418/
* http://yourcmc.ru/wiki/images/2/2e/%D0%9F%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%B2\_%D0%9C.%D0%9C.\_-\_%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8\_%D0%BF%D0%BE\_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D0%BC\_%D0%BE%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8\_2003.pdf
* http://www.studmed.ru/lekcii-metody-optimizacii\_47ee4186e4c.html
* http://nashaucheba.ru/v11111/%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8\_\_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D1%8B\_%D0%BE%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8

**3.3 Обучение с применением элементов электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

Дисциплина МДК 02.03 «Математическое моделирование» реализуется с элементами ЭО и ДОТ. Ссылка электронный УМКД размещен по ссылке:

<https://classroom.google.com/c/ODIyNjU4NjE4M1pa?cjc=gkc6o6r>

**4. Контроль и оценка результатов освоения УЧЕБНОЙ Дисциплины**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| - уметь составлять простейшие математические модели задач;  - уметь 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 методов оптимизации;  - сводить произвольную задачу линейного программирования к основной ЗЛП;  - уметь решать ЗЛМ симплекс-методом;  - уметь находить оптимальное решение транспортной задачи методом потенциалов;  - уметь решать ЗНП графическим методом и методом множителей Лагранжа;  - уметь решать простейшие задачи методом динамического программирования;  - уметь находить кратчайшие пути в графе;  - уметь решать задачу о нахождении максимального потока;  - уметь составлять систему уравнений Колмогорова, решать ее относительно финальных вероятностей состояний;  - уметь строить графы состояний и находить параметры для простейших систем массового обслуживания;  - уметь строить алгоритмы решения простейших задач методом имитационного моделирования;  - уметь строить прогноз количественными и качественными методами;  - уметь упрощать матричную игру, сводить матричную игру к задаче линейного программирования, решать матричную игру методом итераций;  - уметь принимать решение в зависимости от ситуации, выбирать решение при помощи дерева решений;  - знать основные методы решения детерминированных задач и задач в условиях неопределенности, возникающих в практической деятельности;  - знать простейшие математические модели задач; | - устный контроль, фронтальный и индивидуальный опрос  - фронтальный и индивидуальный опрос, решение ситуаций  - письменный опрос, решение тестовых заданий  - письменный контроль, решение тестовых заданий  - фронтальный и индивидуальный опрос  - устный контроль. Фронтальный и индивидуальный опрос  - письменный контроль, решение тестовых заданий  - устный контроль, фронтальный и индивидуальный опрос  - устный контроль, фронтальный и индивидуальный опрос  - устный контроль, фронтальный и индивидуальный опрос  - устный контроль, фронтальный и индивидуальный опрос  - устный контроль, фронтальный и индивидуальный опрос  - устный контроль, фронтальный и индивидуальный опрос  - устный контроль, фронтальный и индивидуальный опрос  - устный контроль, фронтальный и индивидуальный опрос  - устный контроль, фронтальный и индивидуальный опрос  - фронтальный и индивидуальный опрос  - собеседование, защита рефератов |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные профессиональные компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| ПК 2.1 Участвовать в разработке технического задания | * уметь разрабатывать алгоритмы и программы для решения различных практических задач с применением методов оптимизации. | * наблюдение при выполнении практических занятий * самостоятельная работа * практические занятия * экспертная оценка созданных роликов, презентаций, слайд-шоу, мультимедийных проектов   оценка демонстрации выполненного задания по критериям |
| ПК 2.2 Программировать в соответствии с требованиями технического задания | умение проводить отладку разработанных программных средств в соответствии с тематикой и индивидуальным вариантом | * самостоятельная работа * практические занятия   выполнение заданий |

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.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные общие компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. | * демонстрация интереса к будущей профессии | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. | * выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области планирования и организации работы структурного подразделения; * оценка эффективности и качества выполнения | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. | * эффективный поиск необходимой информации; * использование различных источников, включая электронные ресурсы | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. | * взаимодействие с обучающимися и преподавателями в ходе обучения | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. | * анализ инноваций в области планирования и организации работы структурного подразделения | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке. | * анализ инноваций в области планирования и организации работы структурного подразделения | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы |