****

1. **Паспорт Образовательной программы**

**«ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОЙ СРЕДЫ MATHCAD ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Версия программы** | **2** |
| **Дата Версии** | 19**.**10**.**2020 |

1. **Сведения о Провайдере**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1.1 | Провайдер | ФГАОУ ВО "Северо-Кавказский федеральный университет" |
| 1.2 | Логотип образовательной организации | H:\Новая папка\доп образование\2020\Логотип_СКФУ.jpg |
| 1.3 | Провайдер ИНН | 2635014955 |
| 1.4 | Ответственный за программу ФИО | Редькина Татьяна Валентиновна |
| 1.5 | Ответственный должность | Доцент кафедры математического моделирования |
| 1.6 | Ответственный Телефон | 89187449267 |
| 1.7 | Ответственный Е-mail | TVR59@mail.ru |

1. **Основные Данные**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Описание** |
| 2.1 | Название программы | Использование программной среды MATHCAD для обработки данных |
| 2.2 | Ссылка на страницу программы | <https://el.ncfu.ru/course/view.php?id=1416> |
| 2.3 | Формат обучения | Онлайн |
|  | Подтверждение от ОО наличия возможности реализации образовательной программы с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий с возможностью передачи данных в форме элементов цифрового следа | есть |
| 2.4 | Уровень сложности | Базовый |
| 2.5 | Количество академических часов | **72** |
|  | Практикоориентированный характер образовательной программы: не менее 50 % трудоёмкости учебной деятельности отведено практическим занятиям и (или) выполнению практических заданий в режиме самостоятельной работы (кол-во академических часов) | 32 часа отведено практическим занятиям и 24 часа самостоятельной работы |
| 2.6 | Стоимость обучения одного обучающегося по образовательной программе, а также предоставление ссылок на 3 (три) аналогичные образовательные программы иных организаций, осуществляющих обучение, для оценки объективности стоимости или обоснование уникальности представленной образовательной программы в случае отсутствия аналогичных образовательных программ на рынке образовательных услуг | Стоимость обучения одного обучающегося 17000 руб  Аналогичные образовательные программы:  1. Программа повышения квалификации «Технические расчеты в MathCAD»  <https://edu.sfu-kras.ru/node/1780>  - 72 часа, стоимость 18 000 рублей;  2. Курсы: «Математическое моделирование в средах MathCad и MatLab» <http://mipk.ru/direction.shtml?id=1002118598>  -120 часов, стоимость 23600 рублей;  3. Программа повышения квалификации «Применение системы MathCAD в инженерных задачах и компьютерно-информационных технологиях» <https://mai.ru/education/fpk/sistMATHCAD/>  <https://mai.ru/education/fpk/programming/>  - 72 часа, стоимость 30000рублей |
| 2.7 | Минимальное количество человек на курсе | 1 |
| 2.8 | Максимальное количество человек на курсе | 300 |
| 2.9 | Данные о количестве слушателей, ранее успешно прошедших обучение по образовательной программе |  |
| 2.10 | Формы аттестации | тестирование |
|  | Указание на область реализации компетенций цифровой экономики, к которой в большей степени относится образовательная программа, в соответствии с Перечнем областей | Большие данные, но частично касается и направлений : Программирование и создание ИТ-продуктов; Промышленный дизайн и 3D-моделирование; Цифровой маркетинг и медиа |

1. **Аннотация программы**

Наиболее полное и содержательное описание программы, которое включает:

1) общую характеристику компетенций, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения или которые формируются в результате освоения образовательной программы;

2) описание требований и рекомендаций для обучения по образовательной программе;

3) краткое описание результатов обучения в свободной форме, а также описание востребованности результатов обучения в профессиональной деятельности.

Ограничение по размеру: не менее 1000 символов -?

1) ОПК-1 Понимание роли информации: способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества

ПСК-2 Знание языков и методов программирования: способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, пакеты программ

ПСК-3 Способность участвовать в разработке компонентов цифровых информационных и автоматизированных систем и их компонентов и управлении ими на всех этапах жизненного цикла

2) лица, имеющие или получающие высшее образование, специалисты в области информационных технологий, преподаватели колледжей, техникумов, вузов, аспиранты и магистры, сотрудники компаний по выпуску программного обеспечения (менеджеры проектов, руководители групп разработки), сотрудники эксплуатационно-технических отделов средств ВТ и служб, связанных с разработкой программного обеспечения;

3) «Использование программной среды MATHCAD для обработки данных» - практико-ориентированная дополнительная профессиональная программа повышения квалификации, нацелена на качественное изменение профессиональных компетенций, направленное на повышение профессионального уровня в рамках имеющейся у слушателей квалификации в области решения научных и инженерных задач цифровой экономике и использованию технологических возможностей программы MathCad при решении профессиональных задач в области цифровой экономики.

**Результаты обучения**

**Знает**: современные языки и методы программирования в среде Mathcad; основные принципы работы с изучаемым программным обеспечением; методы и способы обработки и представления статистических данных; математические, табличные, графические способы представления различной информации

**Умеет**: использовать программную среду Mathcad в профессиональной деятельности; систематизировать полученные в ходе эксперимента данные; отображать их в доступном виде; выбирать различные виды графического представления информации для точного отображения характера происходящих процессов; выбирать методы и способы обработки технической информации; математически описывать характер различных процессов;

**Владеет**: возможностями пакета программ Mathcad; навыками работы распространенных программных продуктов для инженерных расчетов и проектирования; основными принципами представления и обработки информации.

**Начальный уровень**: Владеет возможностями MathCAD для проведения инженерных расчетов, обработки данных, подготовки и оформления документов.

**Базовый уровень**: Владеет возможностями MathCAD для проведения инженерных расчетов, обработки данных, подготовки и оформления документов. Документы хорошо оформлены с логичным размещением расчетов и графиков.

**Продвинутый уровень**: В полной мере владеет возможностями MathCAD для проведения инженерных расчетов, обработки данных, подготовки и оформления документов; Документы хорошо оформлены с логичным размещением расчетов и графиков, все произведенные расчеты сопровождаются описанием и выводами.

**Профессиональный уровень**: Фундаментально знает программное обеспечение среды MATHCAD и его применение при решении профессиональных задач; Разрабатывает программные документы любой сложности; Проводит формализацию решения профессиональных задач методами и средствами программного обеспечения среды MATHCAD

****

1. ШАБЛОН ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ДПО)

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации**

**«Использование программной среды MATHCAD для обработки данных»**

**72 час.**

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**1.Цель программы**

Цели реализации дополнительной программы – достижение нового качества образования кадрового потенциала в области цифровых технологий и обновление компетентности граждан; формирование навыков применения средств информационных и коммуникационных технологий в повседневной жизни, в учебной деятельности, при дальнейшем освоении профессий, востребованных на рынке труда.

Целевыми установками освоения дополнительной профессиональной программы являются:

- совершенствование и/или формирование цифровых и информационных компетенций,

- повышение степени информированности и цифровой грамотности,

- способность успешно подтвердить соответствие квалификации положениям профессионального стандарта или квалификационным требованиям,

- улучшение доступности и качества государственных услуг в области цифровых технологий.

Задачами изучения дисциплины являются приобретение навыков работы с прикладными программными продуктами для автоматизации инженерных расчетов и проектирования, приобретение знаний в области способов представления и обработки информации. Подготовка квалифицированных специалистов, способных самостоятельно решать задачи и участвовать в разработке компонентов цифровых информационных систем и их компонентов и в управлении ими на всех этапах жизненного цикла.

**2.Планируемые результаты обучения:**

2.1.Знание (осведомленность в областях)

2.1.1. современных языков и методов программирования в среде Mathcad;

2.1.2. основных принципов работы с изучаемым программным обеспечением;

2.1.3. методов и способов обработки и представления статистических данных;

2.1.4. математические, табличные, графические способы представления различной информации

2.2. Умение (способность к деятельности)

2.2.1. использовать программную среду Mathcad в профессиональной деятельности;

2.2.2. систематизировать полученные в ходе эксперимента данные; отображать их в доступном виде; правильно представлять их в графическом виде;

2.2.3. выбирать различные виды графического представления информации для точного отображения характера происходящих процессов; выбирать методы и способы обработки технической информации;

2.2.4. математически описывать характер различных процессов

2.3.Навыки (использование конкретных инструментов)

2.3.1 практической работы на компьютере в системах MathCAD ; -

2.3.2. выбора оптимальных методов расчета элементов конструкций с ис­пользованием современных информационных технологий; -

2.3.3. самостоятельного проведения расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость типовых элементов конструкций в программе MathCAD.

**3.Категория слушателей** (возможно заполнение не всех полей)

* 1. Неполное высшее, высшее
  2. Квалификация
  3. необязательно
  4. нет

**4.Учебный план программы «…..наименование программы….»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Модуль** | **Всего, час** | **Виды учебных занятий** | | |
| **лекции** | **практические занятия** | **самостоятельная работа** |
| 1 | Входное тестирование, диагностика | 2 |  |  | 2 |
| 2 | Модуль 1 | 12 | 4 | 8 |  |
| 3 | Модуль 2 | 28 | 6 | 12 | 10 |
| 4 | Модуль 3 | 28 | 6 | 12 | 10 |
| 5 | Итоговая диагностика | 2 |  |  | 2 |
| **Итоговая аттестация** | |  | **Указывается вид (экзамен, зачёт, реферат и т.д.)** | | |
| зачет | | 72 | 16 | | |

**5.Календарный план-график реализации образовательной** программы

(дата начала обучения – дата завершения обучения) в текущем календарном году, указания на периодичность набора групп (не менее 1 группы в месяц)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование учебных модулей** | **Трудоёмкость (час)** | **Сроки обучения** |
| **1** | Модуль 1 | 14 | 01 - 03.11.2020 |
| **2** | Модуль 2 | 28 | 04 - 9.11.2020 |
| 3 | Модуль 3 | 30 | 10 - 15.11.2020 |
| **Всего:** | | 72 | 1.11.2020 - 15.11.2020 |

**6.Учебно-тематический план программы «**  Использование программной среды MATHCAD для обработки данных **»**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Модуль / Тема** | **Всего, час** | **Виды учебных занятий** | | | **Формы контроля** |
| **лекции** | **практические занятия** | **самостоятельная работа** |
| 1 | Входная диагностика |  |  |  | 2 | тестирование |
| 2 | Модуль 1. Основы работы в среде Mathcad | 12 | 4 | 8 |  | Изучение материала.  Выполнение индивидуальных заданий. Тестирование. |
| 2.1 | Лекция 1. Сущность и значение информации в развитии современного общества; возможности и структура системы MathCad |  | 2 |  |  | Изучение материала. |
| 2.2 | Лекция 2. Графика. Некоторые возможности символьной математики |  | 2 |  |  | Изучение материала. |
| 2.4 | Практическое занятие 1.  Входной язык и организация простейших вычислений |  |  | 4 |  | Изучение материала.  Тестирование.  Выполнение индивидуальных заданий. |
| 2.5 | Практическое занятие 2.  Математическое моделирование в графическом режиме |  |  | 4 |  | Изучение материала.  Тестирование.  Выполнение индивидуальных заданий. |
| 3 | Модуль 2. Функции, часто использующихся в расчетах | 28 | 6 | 12 | 10 | Изучение материала.  Выполнение индивидуальных заданий.  Тестирование. Выполнение кейса 1 |
| 3.1 | Лекция 1. Операции над массивами данных и способы их представления в Mathcad. Обработка баз данных |  | 2 |  |  | Изучение материала. |
| 3.2 | Лекция 2. Современное программное обеспечение для статистической обработки больших данных в исследовании. |  | 2 |  |  | Изучение материала. |
| 3.3 | Лекция 3. Иллюстрация использования методики выбора оптимального решения |  | 2 |  |  | Изучение материала. |
| 3.4 | Практическое занятие 1.  Линейное моделирование  Операции с матричными и векторными объектами |  |  | 4 |  | Изучение материала.  Тестирование.  Выполнение индивидуальных заданий. |
| 3.5 | Практическое занятие 2.  Статистическая обработка больших данных |  |  | 4 |  | Изучение материала.  Тестирование.  Выполнение индивидуальных заданий. |
| 3.6 | Практическое занятие 3.  Использования методики выбора оптимального решения |  |  | 4 | 10 | Изучение материала.  Выполнение индивидуальных заданий. Выполнение кейса 1 «Выбор оптимального решения в линейном программировании» |
| 4 | Модуль 3. Использование системы Mathcad для программирования | 30 | 6 | 12 | 12 | Выполнение кейса 2; Итоговое тестирование |
| 4.1 | Лекция 1. Примеры применения современного языка программирования Mathcad в профессиональной деятельности |  | 2 |  |  | Изучение материала. |
| 4.2 | Лекция 2. Дифференциальные уравнения и применение их при исследовании прикладных задач; программирование в системе Mathcad |  | 2 |  |  | Изучение материала. |
| 4.3 | Лекция 3. Мини-исследования в пакете Mathcad |  | 2 |  |  | Изучение материала. |
| 4.4 | Практическое занятие 1.  Символьные вычисления в инженерных задачах |  |  | 4 |  | Изучение материала.  Тестирование.  Выполнение индивидуальных заданий. |
| 4.5 | Практическое занятие 2.  Решение моделей непрерывных процессов |  |  | 4 |  | Изучение материала.  Тестирование.  Выполнение индивидуальных заданий. |
| 4.6 | Практическое занятие 3.  Моделирование уравнений с частными производными  Решение прикладных задач |  |  | 4 | 10 | Изучение материала.  Выполнение индивидуальных заданий. Выполнение кейса 2 «Построение и обработка моделей различных процессов» |
| 5 | Итоговая диагностика |  |  |  | 2 | тестирование |

**7. Учебная (рабочая) программа повышения квалификации «**Использование программной среды MATHCAD для обработки данных**»**

**Модуль 1.** Основы работы в среде Mathcad **( \_**12**\_ час.)**

**Тема 1.1** Сущность и значение информации в развитии современного общества; возможности и структура системы MathCad **( \_**6**\_\_ час)**

**Содержание темы (**Сущность и значение информации в развитии современного общества; прикладной пакет MathCad; возможности системы MathCad; структура программы MathCad; построение формул и редактирование документа; задание функций**)**

**Тема 1.2** Графика. Некоторые возможности символьной математики ( \_6\_\_ час)

**Содержание темы** (Применение математического пакета Mathcad для автоматизированной обработки данных, полученных в ходе проведения эксперимента; использование графических режимов; элементы теории измерений; типовые задачи анализа и обработки результатов эксперимента; некоторые возможности символьной математики )

**Модуль 2.** Функции, часто использующихся в расчетах **(…**18**..час.)**

**Тема 2.1.** Операции над массивами данных и способы их представления в Mathcad. Обработка баз данных (…6..час.)

**Содержание темы** (Операции над массивами данных и способы их представления в Mathcad; численные методы; Современное программное обеспечение для статистической обработки исследований)

**Тема 2.2** Современное программное обеспечение для статистической обработки больших данных в исследовании. (6..час.)

**Содержание темы** (функции статической обработки встроенные в системе Mathcad. Особенности и недостатки данного программного пакета; возможность аппроксимации, представленные в системе Mathcad; различные виды регрессии; функция предсказания)

**Тема 2.3** Иллюстрация использования методики выбора оптимального решения (6 час.)

**Содержание темы** (Численное моделирование и анализ различных экономических процессов; иллюстрация использования методики выбора оптимального решения; многокритериальные задачи; разработка компонентов цифровых информационных программ. Примеры решения оптимизационных задач средствами системы Mathcad)

**Модуль 3.** Использование системы Mathcad для программирования (…18..час.)

**Тема 3.1**. Примеры применения современного языка программирования Mathcad в профессиональной деятельности.(…6..час.)

**Содержание темы** (Язык программирования. Операторы программирования. Примеры решения профессиональных задач) .

**Тема 3.2.** Дифференциальные уравнения и применение их при исследовании прикладных задач; программирование в системе Mathcad.(…6..час.)

**Содержание темы** (Интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений и применение их при исследовании прикладных задач; Моделирование уравнений с частными производными; программирование в системе Mathcad)

**Тема 3.3.** Мини-исследования в пакете Mathcad. (6 час.)

**Содержание темы** (Логистическое отображение. Преобразования Фурье. Преобразования Лапласа. Z-преобразование)

**Описание практико-ориентированных заданий и кейсов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Номер темы/модуля** | **Наименование практического занятия** | **Описание** |
| **1** | 1.1/1 | Входной язык и организация простейших вычислений | Работа в текстовом редакторе; операторы и операнды; математические выражения; переменные; функции; погрешность вычислений |
| 2 | 1.2/1 | Математическое моделирование в графическом режиме | Двумерный график; шаблон двумерного графика и его свойства; графики в полярной системе координат; трехмерный шаблон и его свойства; мастер 3D; способы построения поверхностей |
| 3 | 2.1/2 | Линейное моделирование  Операции с матричными и векторными объектами | Матричные операции; системы линейных уравнений; решение систем уравнений, заданных в векторном виде |
| 4 | 2.2/2 | Статистическая обработка больших данных | Запись больших данных; виды аппроксимации; интерполяция; виды регрессии и их реализация; функция случайного разброса |
| 5 | 2.3/2 | Использования методики выбора оптимального решения | Линейное программирование; minmax -функции; графический метод решения задач оптимального управления; симплекс - метод |
| 6 | 3.1/3 | Символьные вычисления в инженерных задачах | Упрощение математических выражений; Символьное вычисление производных и интегралов; разложение выражений; ряд Тейлора; решение уравнений |
| 7 | 3.2/3 | Решение моделей непрерывных процессов | Решение дифференциальных уравнений и систем |
| 8 | 3.3/3 | Моделирование уравнений с частными производными  Решение прикладных задач | Примеры численного моделирования различных процессов: уравнение Хоупфа,просачивание воды через песок, уравнение дорожного движения,распространение загрязнения в водоёме без течения |

**8.Оценочные материалы по образовательной программе**

**8.1. Вопросы тестирования по модулям**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ модуля** | **Вопросы входного тестирования** | **Вопросы промежуточного тестирования** | **Вопросы итогового тестирования** |
| **1** | Что такое IP адрес?  -: адрес провайдера  -: адрес Вашей регистрации в паспорте  +: сетевой адрес узла в компьютерной сети  -: адрес электронной почты | Что такое операнды(выберите правильный ответ):  элементы языка;  переменные;  функции;  арифметические операции | Установите соответствие  L1: Панель операций математического анализа  L2: Панель равенств и отношений  L3: Панель вычислений  L4: Калькулятор  R1:  R2:  R3:  R4: |
| **2** | Что означает аббревиатура BSoD  -: Большая системная ошибка драйверов  +: Синий экран смерти  -: Система распространения программного обеспечения в исходных кодах  -: Хакерская атака на вычислительную систему с целью довести её до отказа | Установите соответствие между понятием и его описанием  L1: Поле для дискретной переменной  L2: Поле для функции  L3: Поле для названия осей  L4: Поле для значений, устанавливающие размер границ  R1:  R2:  R3:  R4: | Для того чтобы построить в одной системе координат графики функций f(x)=sin (x) и g(x)=cos(x) поля нужно заполнить следующим образом  -:  -:  +: |
| 3 | Цифровая грамотность способствует успешному обучению, так как учащиеся …  -: имеют доступ к ГДЗ  -: могут не пользоваться бумажными ресурсами обучения  +: легче получают доступ к информации | При построении графика функции, заданной параметрически, , поля нужно заполнить следующим образом  -:  -:  -:  +: | Для того чтобы построить график функции *r(q)*, заданный в полярных координатах, где полярный радиус *r* зависит от полярного угла *q* нужно в панели графиков выбрать кнопку  -:  -:  -:  +: |
| 4 | Устройство вывода информации (выберите несколько вариатнтов ответов)  +: монитор  +: принтер  +: акустическая система  -: клавиатура  -: компьютерная мышь  +: проектор | Установите соответствие  L1: Панель векторных и матричных вычислений  L2: Панель программирования  L3: Панель ключевых слов символьных вычислений  L4: Панель вычислений  R1:  R2:  R3:  R4: | Как строить поверхность g(x,y):=  -:  -:  -:  +: |
| 5 | Что такое браузер?  +: Программа для просмотра web - страниц  -: почтовая программа  -: программа просмотра фотографий  -: видеоредактор | Введите правильный ответ:  a и b тогда lсm(a,b)= ###  +: 18 | В окне для построения декартова графика, пустое поле в середине горизонтальной оси предназначено  +: для дискретной переменной  -: для функции  -: для значения, устанавливающего размер границы  -: для названия оси |
| 6 | Перечислите устройства ввода информации  -: принтер  +: сканер  +: клавиатура  -: монитор  +: микрофон  +: компьютерная мышь | Какую кнопку не содержит панель математического анализа  -:  -:  +:  -: | Установите соответствие  L1: Функция, выполняющая операцию подстановки  L2: Функция, выполняющая операцию упростить выражение  L3: Функция, выполняющая операцию развернуть (открывает скобки, приводит подобные)  L4: Функция, выполняющая операцию разложить на множители  R1: substitute  R2: simplify  R3: expand  R4: factor |
| 7 | Какое расширение имеют графические файлы?  +: jpg, bmp, png  -: mp3, mpeg, avi  -: doc, txt, rtf  -: rar, zip, exe | Символьное равно обозначается следующим образом  +:  -:  -:  -: | Для того чтобы MathCAD произвел операцию разложения на множители и сокращение дроби выражения , запись действия должна иметь следующий вид:  +: factor  -: factor  -: factor ()  -: factor [] |
| 8 | Какое расширение имеют текстовые файлы?  -: jpg, bmp, png  -: mp3, mpeg, avi  +: doc, txt, rtf  -: rar, zip, exe | Установите соответствие между понятием и его описанием  L1:  L2:  L3: НОД(n,m)  L4: НОК(n,m)  R1: combin(n,m)  R2: permut (n,m)  R3: gcd(n,m)  R4: lcm(n,m) | Функция identity(4) формирует матрицу следующего вида  +:  -:  -:  -: |
| 9 | Какой пароль является самым надежным?  -: А1982  -: Anna\_1982  -: 123456789  +: An!nA#1982 | Функция mod(a,b) находит  -: НОК(a,b)  -: НОД(a,b)  +: остаток от деления a на b  -: | Введите правильный ответ:  Дана матрица А, тогда max(A)= ###  +: 6 |
| 10 | Устройство компьютера, выполняющее обработку информации  -: Внешняя память  -: Монитор  -: Клавиатура  +: процессор | Установите соответствие:  L1: возвращает след матрицы (сумма элементов, стоящих на главной диагонали)  L2: возвращает количество элементов в векторе  L3: возвращает номер последнего элемента вектора  L4: позволяет создать массив, полученный путем добавления к массиву A справа массива B (конкатенация массивов с одинаковым количеством строк);список аргументов функции может содержать и более двух массивов  R1: tr(A)  R2: length(x)  R3: last(x)  R4: augment(A,B) | Введите правильный ответ:  Заданы следующие параметры ORIGIN:=2 и A, тогда элемент матрицы ###  +: 1 |
| 11 | Что такое операционная система?  -: прикладная программа  +: системная программа  -: система программирования  -: графический редактор | Установите соответствие:  L1: Range Variable Summation (Диапазон переменной суммирования)  L2: Summation (Суммирование)  L3: Range Variable Iterated Product (Диапазон переменной произведения)  L4: Iterated Product (Произведение)  R1:  R2:  R3:  R4: | Решение систем линейных алгебраических уравнений методом обратной матрицы осуществляется с помощью формулы  -: x  +:  -:  -: |
| 12 | Что такое программы-архиваторы?  +: программы для работы с дисками, обеспечивающие проверку работоспособности, структурирование, дефрагментацию, очистку дисков и сжатие данных  -: программы для проверки вирусов  -: программы для проверки ошибок в тексте  -: программу резервного копирования файлов | Функция, находящая собственные значения квадратной матрицы А  eigenvecs(A)  eigenvec(A,)  eigenvals (A)  cols(A) | Решая уравнение с помощью функции polyroots(), вектор имеет вид  -:  -:  -:  +: |
| 13 | Какое устройство обладает наибольшей скоростью обмена информацией?  -: CD-ROM  -: жесткий диск  -: дисковод для гибких дисков  +: микросхемы оперативной памяти | Верной записью действия является  , | Для того чтобы найти третью производную функции , то выражение вычисляющее производную будет выглядеть следующим образом:  -:  +:  -:  -: |
| 14 | Microsoft Excel - это….:  -: средство ввода, поиска, размещения и выдачи больших массивов данных  -: программа для работы в компьютерной сети  +: программа, позволяющие выполнять операции над данными, представленными в табличной форме  -: Средство проектирования электронных схем, машин, механизмов | Функция, выполняющая операцию подстановки  factor  expand  simplify  substitute | Введите правильный ответ:  Операция разложения в ряд Тейлора функции , имеет вид  series, x= -1 - - - , тогда k= ###  +: 4 |
| 15 | Что такое утилиты?  +: программы для работы с дисками, обеспечивающие проверку работоспособности, структурирование, дефрагментацию, очистку дисков и сжатие данных  -: программы – оболочки  -: программы для создания, редактирования и оформления текстовых документов  -: программы-антивирусы | Функция convert to partial fraction выполняет следующую операцию:  извлекает из под корня n-й степени;  раскрывает скобки и приводит подобные;  раскладывает рациональную дробь на простые;  приводит дроби к общему знаменателю; | Чтобы вычислить конечную сумму и сумму сходящегося ряда нужно в панели операций математического анализа выбрать кнопку  **+:**  **-:**  -:  **-:** |
| 16 | Программа для создания, редактирования и оформления текстовых документов  +: Microsoft Word  -: WinZip  -: Punto Switcher  -: WinRar | Введите правильный ответ:  Если А и submatrix(M,1,k,0,1) =, то k=… | Переменная x является ранжированной в случае  +: x  -: x  -: x  -: x |
| 17 | Назовите программы-архиваторы  +: WinRar  -: Microsoft Word  +: WinZip  -: Яндекс Диск  -: CCleaner  -: MP Navigator EX  -: Punto Switcher  +:7-Zip | Встроенная функция для решения СЛАУ состоит из двух шагов:  1) задать А,В  2) . . .###  find(А,В)  lsolve(А,В)  augment(А,В)  lfind(А,В) | Функция gcd(a,b) находит  -: НОК(a,b)  -: остаток от деления a на b  +: НОД(a,b)  -: |
| 18 | Назовите внешние устройства хранения информации  -: оперативная память  +: Flash – карта  -: драйвер  +: жесткий диск  +: оптические CD, DVD, BD  -: BIOS  +: гибкий диск  -: Кэш-память | Какими способами можно получить решение нелинейной системы уравнений  -: используя функцию root()  +: используя блок given Find()  -: используя функцию Polyroots()   -: используя функцию lsolver() | Операция разложения в ряд Тейлора функции sin (x), причем точка, в окрестности которой строится разложение, равна , а степень старшего члена в разложении 9, будет иметь вид  -: series[sin (x), 9]  +: sin (x)series, x=, 9  -: sin (x)series[, 9  -: series(sin (x));, 9 |
| 19 | Назовите внутренние устройства хранения информации (выберите несколько вариантов ответов)  +: оперативная память  -: Flash - карта  -: гибкий диск  -: жесткий диск  -: оптические CD,DVD,BD  +: Кэш-память  +: CMOS-память  +: BIOS  -: драйвер | Решение задачи оптимизации MathCad представляет в виде:  +: вектора  -: числа (чисел)  -: функции  -: экстремального значения функции | Установите соответствие:  L1: Функция, создающая матрицу, содержащую на своей диагонали элементы n  L2: Функция, в матрице m x n, в которой (i, j)-й элемент равен f(i,j).  L3: Функция, создающая единичную квадратичную матрицу порядка n  L4: Функция, приводящая матрицу к ступенчатому виду с единичным базисным минором  R1: diag(n)  R2: matrix(m,n,f)  R3: identity(n)  R4: rref(n) |
| 20 | Набор знаний и умений, которые необходимы для безопасного и эффективного использования цифровых технологий и ресурсов интернета называется  +: цифровой грамотностью  -: образованностью  -: интеллигентностью | Для решения задач оптимизации используются блоки:  +: given maximize   +: given miniimize   -: given find   -: given solver | Установите соответствие:  L1: возвращает количество строк матрицы  L2: возвращает количество столбцов матрицы  L3: возвращает максимальный элемент массива  L4: возвращает минимальный элемент массива  R1: rows(A)  R2: cols(A)  R3: max(A)  R4: min(A) |

**8.2.**  Критерии и шкала оценки

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |

Промежуточная аттестация

Учебным планом предусмотрен зачет по результатам тестирования.

Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

|  |  |
| --- | --- |
| Рейтинговый балл по дисциплине | Оценка по 5-балльной системе |
| 88 – 100 | Отлично |
| 72 – 87 | Хорошо |
| 53 – 71 | Удовлетворительно |
| < 53 | Неудовлетворительно |

**8.3.**  **примеры контрольных заданий по модулям или всей образовательной программе**

**Модуль 1.**

**Входной язык и организация простейших вычислений**

**Задание 1.** Войдите в Мathcad. Поперемещайте курсор (красный крестик) по экрану. Введите любой символ. Появится рамка - шаблон. Нажав на клавишу мыши, выделите участок с рамкой, нажмите кнопку Вырезать (кнопка с ножницами на панели инструментов). Шаблон исчезнет. Выведите панели инструментов. Для этого нажав мышью кнопку команды View (вид), выведите подменю с рядом подкоманд. Если около кнопок с надписями Toolbar (инструментальная панель), Mathpallete (математическая панель) и Formatbar (панель форматирования) не стоит галочка, нажмите на них и этим выведите на экран эти панели. Освойте перемещение панелей по экрану и их преобразование в строке меню.

**Задание 2.** Наберите название лабораторной работы, вариант, текст задания в текстовом режиме.

**Задание 3.** Вычислите значения выражений:    придумайте свои числовые выражения и найдите их значения.

**Задание 4.** Присвоить переменным, заданные значения и вычислить значение функции: 

Измените, значения независимых переменных и пронаблюдайте изменение значения функции.

**Задание 5.** Задайте функцию двух переменных и постройте график в декартовой плоскости.

**Математическое моделирование в графическом режиме**

**Задание 1.** Построить график функций в декартовой системе координат: , при *х* = -10,…,10.

Изменить на построенном ранее графике:

А) толщину линии

Б) заменить сплошную линию пунктиром

В) изменить цвет графика на зеленый

Г) произвести нанесение осей координат, оцифровку осей

Д) Расположить над графиком заголовок «ВЫЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ».

**Задание 2.** Построить график функций в полярной системе координат:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | 2. | 3. |

**Задание 3.** Построить поверхность в трехмерной системе координат используя матрицу аппликат: , при *х* = 0,…,20; *у* = 0,…,20. Построить график функции, выбрав зеленый цвет поверхности, розовый цвет заднего плана, угол представления 45 градусов и оцифрованные оси. Построить для этой же функции и график уровней и столбиковую диаграмму.

**Задание 4.** Построить объемную фигуру, образованную вращением кривой, полученной в задании 1 вокруг оси *ОХ*.

**Модуль 2.**

**Линейное моделирование. Операции с матричными и векторными объектами**

**Задание 1.** Найти ранг матрицы 

**Задание 2.** Вычислить определитель матрицы и найти ей обратную



**Задание 3.** Решить систему уравнений тремя методами: матричный метод, метод Гаусса, метод Крамара. Провести сравнительную характеристику этих методов



**Задание 4.** Ввести две произвольные матрицы. Произвести над матрицами следующие действия: сложение вычитание, умножение на число, умножение матрицы на вектор- столбец, построение транспонированной матрицы, возведение в степень.

**Задание 5.** Найти скалярное и векторное произведения двух заданных трех мерных векторов.

**Задание 6.** Задайте произвольную матрицу. Используя кнопку выделения столбцов, выделите столбцы. Вычислить максимальный и минимальный элемент этой матрицы. Определить число строк и столбцов.

**Статистическая обработка больших данных**

**Задание 1.** Задать вектор исходных данных – координат Х и У, состоящих из 25 пар значений. Применить линейную и сплайновую интерполяции.

**Задание 2.** Задать вектор исходных данных – координат Х и У, состоящих из 25 пар значений. Реализовать линейную регрессию и линейную регрессию общего вида.

**Задание 3.** Задать вектор исходных данных – координат Х и У, состоящих из 30 пар значений. Реализовать полиномиальную регрессию для полиномов второго, третьего и четвертого порядков. Провести сравнительную характеристику. Найти коэффициенты регрессии.

**Задание 4.** Для построения при­ближения к сложной функции со случайным разбросом ее значений использовать регрессию отрезками полиномов второй степени:  . Ит.д.)

**Использования методики выбора оптимального решения**

**Задание 1**. Найти минимум и максимум целевой функции *f*(*x*1,*x*2) геометрическим методом при заданной системе ограничений:

1.  2.  3. 

**Задание 2**. Определите оптимальное решение: 

1. Введите исходные данные в матричной форме;
2. Введите линейную целевую функцию;
3. Задайте начальные значения переменных;
4. Введите ограничения задачи в матричной форме;
5. Определите оптимальное решение задачи с помощью встроенной функции Minimize.

**Задание 3**. Определите оптимальное решение двойственной задачи: 

**Модуль 3.**

**Символьные вычисления в инженерных задачах**

**Задание 1**. Упросить выражение, работая в символьном режиме .

**Задание 2**. Найти все корни уравнения , изобразить функцию на координатной плоскости и указать месторасположение корней.

**Задание 3**. Найти первообразную аналитически заданной функции  используя команду Символы → Переменные → Интеграция.

**Задание 4**. Определить символьное значение первой и второй производных , используя команду Символы → Переменные →Дифференциалы.

**Задание 3**. Разложить подынтегральную функцию в ряд Тейлора и вычислить определенный интеграл . Сравнить полученное значение со значением определенного интеграла вычисленного без использования разложения подынтегральной функции в ряд.

**Задание 4**. Определить количество корней нелинейного уравнения **** на **** графическим методом. Доказать аналитическим методом единственность корня исходного нелинейного уравнения на указанном отрезке. Построить итерационные формулы, реализующие процесс поиска корня на отрезке методом простых итераций, методом Ньютона и модифицированным методом Ньютона. Провести вычислительный эксперимент и решить уравнение с точностью  и . Сделать сравнительный вывод о скорости сходимости всех трех методов.

**Решение моделей непрерывных процессов**

**Задание 1.** Решить систему уравнений и показать интегральные кривые в декартовой системе координат



**Задание 2.** Исследовать на устойчивость нулевое решение, изобразить траектории движений, определяемые этой системой, указав на рисунке стрелками направление движения при возрастании времени. Определить тип особой точки



**Задание 3.** Свести уравнение к системе и решить его: 

**Моделирование уравнений с частными производными. Решение прикладных задач**

**Задание 1.** Найти решение уравнения колебания струны  при начальных условиях  и краевыми условиями . Решение выполнить с шагом  по оси x,  по оси t, причем 

**Задание 2.** Найти решение уравнения теплопроводности  при начальных условиях  и краевыми условиями . Решение выполнить с шагом  по оси x, считая , причем .

**8.4.**  **тесты и обучающие задачи (кейсы), иные практикоориентированные формы заданий**

# КЕЙС 1: Выбор оптимального решения в линейном программировании (10 часов)

Цели и задачи

**Цель:** исследовать проблему, выбранного направления, проанализировать пути ее решения и применить возможности программной среды MATHCAD для обработки и поиска решения полученной модели.

**Задачи:**

1. Выберите одно из направлений, интересующих Вас.

2. Проанализируйте ситуацию.

3. Выявите моменты, указывающие на возможность применения известных законов, выбранной области

4. Определите вид модели

5. Составьте алгоритм решения с использованием программной среды MATHCAD

6. Проведите анализ зависимости от заданных параметров проблемы

7. К каким бы решениям мог привести тот или иной вариант значений параметров.

8. Определить в каком случае проблема неразрешима.

9. Сделать выводы

10. Подтвердить полученные выводы численными решениями, графиками, таблицами

### Вопросы, выносимые на обсуждение

1. Как в общем виде формулируется задача линейного программирования.

2. Какая функция называется целевой.

3. В каком случае можно использовать графический способ решения задач линейного программирования.

4. Сформулируйте основные постулаты графического метода.

5. Что такое опорное решение.

6. В чем заключается графический способ решения задачи линейного программирования.

7. В чем заключается экономическая интерпретация задач линейного программирования.

8. Всегда ли существует максимум (минимум) целевой функции в некоторой области.

9. В каком случае невозможно применить графический способ решения задач.

10. Как называется универсальный метод решения задач линейного программирования.

11. Сформулируйте основные положения симплекс-метода.

12. Как осуществляется подготовка системы ограничений к использованию симплекс-метода.

13. Какие команды применяются в системе MathCad для реализации поиска максимума (минимума) целевой функции при установленных ограничениях.

# Практикоориентироанные задания:

### Проблема индивидуального предпринимательства (малого бизнеса)

Компания производит два вида продукции, А и В. Объем продаж продукта А со­ставляет не менее 80% от общего объема продаж продуктов А и В. Вместе с тем компания не может производить более 100 единиц продукта А в день. Для произ­водства этих продуктов используется одно и то же сырье, поступление которого ограничено 240 тоннами в день. На изготовление единицы продукта А расходует­ся 2 тонны сырья, а единицы продукта В — 4 тонны. Цена одной единицы продук­тов А и В составляет $20 и $50 соответственно.

a) Найдите оптимальную структуру производства этой компании.

b) Определите стоимость единицы сырья и интервал изменения потребляемого сырья, при котором справедлива данная стоимость.

c) С помощью графического анализа чувствительности определите, как изменит­ся значение целевой функции при изменении максимального уровня производ­ства продукта А на ±10 единиц.

### Проблема банковских инвестиций

Банк Elkins в течение нескольких месяцев планирует вложить до $200 000 в креди­тование частных лиц (клиентов) и покупок автомобилей. Банковские комиссионные составляют 14% при кредитовании частных лиц и 12% при кредитовании покупок автомобилей. Оба типа кредитов возвращаются в конце годичного периода кредито­вания. Известно, что около 3% клиентских и 2% автомобильных кредитов никогда не возвращаются. В этом банке объемы кредитов на покупку автомобилей обычно более чем в два раза превышают объемы других кредитов для частных лиц.

а) Найдите оптимальное размещение средств по двум описанным видам кредито­вания и определите коэффициент возврата по всем кредитам.

b) Определите интервал оптимальности для отношения процентных ставок по двум видам кредитов для найденного на предыдущем шаге оптимального решения.

c) Предположим, что невозврат кредитов составит 4% и 3% для кредитов частных лиц и кредитов на покупку автомобилей соответственно. Изменится ли при этом оптимальное решение, полученное выше?

### Проблема планирования личного времени

Джек — студент-первокурсник. Он пришел к выводу, что одна только учеба, без ежедневной игры в баскетбол, плохо влияет на его умственное, нравственное и физическое развитие. Поэтому он решил распределить свое дневное время (при­мерно 10 часов) для учебы и игры в баскетбол. Привлекательность игрового вре­мени он оценивает в два раза выше, чем привлекательность времени, затраченного на учебу. Но, имея совесть и чувство долга, Джек решил, что время для игры не должно превышать время учебы. Кроме того, он заметил, что если выполнять все учебные задания, на игру останется не более 4 часов в день. Помогите Джеку рас­пределить его личное время так, чтобы он получал максимальное удовольствие и от работы и от игры.

### Проблема корпорации Wyoming Electric

Корпорация Wyoming Electric является собственником электрогенерирующей станции. Поскольку эта корпорация имеет богатые запасы угля, на электростанции для генерации электрического тока используется уголь. Агентство по защите окружающей среды установило следующие ограничения: концентрация выбрасываемого в воздух сернистого газа не должна превышать 0.002, количество выбрасываемых аэрозольных частиц не должно превышать 20 кг в час. Корпорация для генерации электрического тока использует пылевидный уголь двух сортов, С1 и С2. Перед сжиганием эти сорта угля обычно смешиваются. Для простоты предположим, что сернистая составляющая в смеси углей определяется как средне взвешенное от доли угля каждого сорта в смеси.

Характеристики используемых сортов угля приведены в следующей таблице.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сорт угля | Концентрация серы | Количество выделяемых аэрозольных частиц (кг/час) | Генерируемая мощность (кг/час) |
| С1 | 0.0018 | 2.1 | 12000 |
| С2 | 0.0021 | 0.9 | 9000 |

a) Найдите оптимальную смесь углей обоих сортов.

b) Провести анализ чувствительности изменения коэффициентов целевой функции.

c) Провести анализ чувствительности запасов сырьевых ресурсов

d) На сколько изменится количество генерируемой энергии (в час), если ослабить на 1 кг в час ограничение на количество выбрасываемых аэрозольных частиц?

Сделать выводы и записать рекомендации.

### Проблемы строительства

Компания по строительству коттеджей покупает земельные участки в двух районах в лесопарковой зоне и на побережье реки. Компания имеет соучредителя – банк «Престиж», который заинтересован в том, чтобы застройка велась более активно на побережье, так как он находится в этом районе. Поэтому директор банка настаивает на том, чтобы совет директоров покупал участки большей части на береговой линии. Компания предложила компромисс: число участков на побережье будет закупаться больше чем в лесной зоне но, не более чем на 7. Суммарное количество купленных участков не должно превышать 15, так как при этом налог на прибыль возрастает на 10%.

Фирма по прокладке телефонных коммуникаций определила, что на каждый участок в лесопарковой зоне достаточно одного комплекта телефонного кабеля, а для каждого участка на берегу необходимо три таких упаковки, причем фирма принимает заказ на телефонизирование только в том случае, если будет использовано более 15 комплектов кабеля. Для подведения канализации к каждому участку в лесопарковой зоне необходима 1 асбоцементная труба, а для подключения участков из другой зоны таких труб необходимо 4. Подрядчики считаю, что вести работы нерентабельно, если будет использовано менее 16 асбоцементных труб.

Стоимость застроенного участка на побережье 100000$, а в лесопарковой зоне в два раза дороже, но дома, построенные на участках в лесопарковой зоне, продаются почти в 4 раза быстрее, чем на берегу реки, так как рядом находится пристань и завод по переработке рыбопродуктов.

a) Определить оптимальный план покупки участков, так чтобы после их застройки продажа принесла наибольший доход.

b) Провести анализ чувствительности изменения коэффициентов целевой функции.

c) Провести анализ чувствительности запасов сырьевых ресурсов, определяющих оптимальное решение.

Сделать выводы и записать рекомендации.

# КЕЙС 2: Построение и обработка моделей различных процессов (10 часов)

Цели и задачи

**Цель:** исследовать проблему, выбранного направления, проанализировать пути ее решения и применить возможности программной среды MATHCAD для обработки и поиска решения полученной модели.

**Задачи:**

1. Выберите одно из направлений, интересующих Вас.

2. Проанализируйте ситуацию.

3. Выявите моменты, указывающие на возможность применения известных законов, выбранной области

4. Определите вид модели

5. Составьте алгоритм решения с использованием программной среды MATHCAD

6. Провести анализ зависимости от заданных параметров проблемы

7. К каким бы решениям мог привести тот или иной вариант значений параметров.

8. Определить в каком случае проблема неразрешима.

9. Сделать выводы

10. Подтвердить полученные выводы численными решениями, графиками, таблицами

# Практикоориентироанные задания:

### Физические проблемы

1.1 Цилиндрический резервуар с диаметром 4 м имеет в длину 6 м. За сколько времени вода, наполняющая резервуар, вытечет через круглое отверстие в дне радиусом 1/12 м, если: а) ось цилиндра вертикальна; б) ось цилиндра горизонтальна? Скорость истечения воды из отверстия считать равной , где g - ускорение силы тяжести, h - высота уровня жидкости над отверстием.

1.2. За сколько времени заполнится резервуар (см. задачу 1 из первого варианта), поставленный вертикально, если наряду с истечением жидкости в него втекает вода со скоростью 10 м3 в 1 мин?

1.3. Тело совершает 90 колебаний в минуту; амплитуда колебаний уменьшилась вдвое в течение 15 сек. Построить модель движения.

### Микробиологические проблемы

2.1 Рост, выживание и деление клеток определяются потоком питательных веществ через оболочку клетки. Это означает, что на ранних стадиях клеточ­ного роста увеличение массы клетки пропорционально площади ее поверх­ности. Если во время роста форма и плотность клетки не изменяются, то мас­са клетки х(t) в момент t пропорциональна кубу радиуса, в то время как площадь поверхности пропорциональна квадрату радиуса клетки. Убедитесь в том, что на ранних стадиях роста х(t) удовлетворяет урав­нению первого порядка.

2.2. Рассмотрим ген с двумя аллелями А и а, которые в некоторой популяции в момент времени t представлены с частотами р (t) и q (t) = 1 — р (t). Предпо­ложим, что аллель А мутирует в аллель а в единицу времени с вероятностью p. Это означает, что . Постоянная  называется частотой мута­ций.

а) Выразите р (t) и q (t) через , если в начальный момент р (0) = q (0) = 0,5.

б) Выразите через  время, необходимое для того, чтобы р (t) уменьшилось до 0,3.

2.3 Дрожжи в растворе сахара растут таким образом, что их масса увеличивается со скоростью, равной половине массы в момент t (время выражается в часах). Опишите изменение массы дрожжей с помощью дифференциального уравнения. Каков порядок этого дифференциального уравнения?

### Проблемы в области химии

3.1 В некоторых химических реакциях отдельные продукты могут выступать катализатором своего собственного образования. Х (t) — количество такого продукта в момент t, в данной модели реакция заканчивается, когда х = с, по-видимому, в результате исчерпания одного из компонентов реак­ции. Выразите общее решение через постоянные r — коэффициент пропорциональности, с – положительная постоянная и х(0).

3.2. В резервуаре находится 100 л рассола, содержащего 10 кг растворенной соли. Вода вливается в резервуар со скоростью 3 л в 1 мин. Смесь вытекает из него со скоростью 2 л в 1 мин. Концентрация раствора поддерживается равномерно посредством перемешивания. Сколько соли будет содержать резервуар по истечении часа?

3.3 После собрания воздух в зале вместимостью 10800 м3 содержит 0,12 % СО2. Сколько кубических метров воздуха, содержащего 0,04 %СО2, надо ежеминутно доставлять в зал, чтобы по истечении 10 мин содержание углекислоты в нем было 0,06%?

### Геометрические проблемы

4.1. Найти дифференциальное уравнение софокусных эллипсов с заданным фокусным расстоянием 2с. Указание. Уравнение семейства , где a - произвольный параметр, дифференцируем по х, после сокращений имеем: . Исключив из этих двух уравнений а2, получим искомое уравнение первого порядка.

4.2. Найти кривую, проходящую через точку (2,0) и такую, что отрезок касательной между точкой касания и осью ОУ имеет постоянную длину, равную 2.

4.3. Найти кривую, у которой площадь криволинейной трапеции с основанием [а, х] равна -й части пощади прямоугольника с тем же основанием и высотой, равной крайней ординате.

### Проблемы в области медицины

5.1. В модели эпидемий один зараженный индивидуум вводится в сообщество, состоящее из п индивидуумов, восприимчивых к заболеванию. Определим х(t) как численность незараженных индивидуумов в популяции в момент t. Если предположить, что инфекция распространяется на всех восприимчивых к заболеванию, то х(t) будет убывать от начального значения х (0) = п до нуля r — положительная постоянная, характеризующая скорость заражения. Найдите решение этого уравнения, когда скорость распро­странения эпидемии максимальна.

5.2. В эксперименте с голоданием масса испытуемого за 30 дней уменьшилась со 140 до 110 фунтов. Ежедневные потери массы, согласно наблюдениям, были пропорциональны массе испытуемого. Какому дифференциальному уравнению удовлетворяет масса испытуемого как функция времени? Найдите массу ис­пытуемого после 15 дней голодания.

5.3 В популяцию большого размера занесено инфекционное заболевание. Доля людей, перенесших заболевание, возрастает со временем. Пусть р (t) обозна­чает долю людей, переболевших этой болезнью за t лет после ее возникнове­ния в популяции, и пусть р' (t) = [1 — р(t)]β. Найдите р (t) для всех мо­ментов t > 0, если р (0) = 0. За сколько лет доля переболевших достигнет 90%? **.**

**8.5 описание процедуры оценивания результатов обучения**

Оценка «отлично» выставляется слушателю, если продемонстрированы: уверенное владение информацией в полном объеме, навыки и умения реализуются для нестандартных условий.

Оценка «хорошо» выставляется слушателю, если продемонстрированы: владение информацией в полном объеме; уверенное владение умениями и навыками для решения типовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется слушателю, если продемонстрированы: владение информацией в не полном объеме; владение умениями и навыками реализуются не в полном объеме.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, если теоретические знания имеются, но они разрознены и бессистемны; умения и навыки реализуются для типовых заданий с ошибками.

Текущая аттестация проводится преподавателями, ведущими практические занятия по программе, в форме собеседования проводимого по результатам выполнения индивидуальных заданий, а также автоматизировано в результате прохождения тестирования.

Максимальное количество баллов слушатель получает, если индивидуальное задание соответствует требованиям, а ответы на задаваемые вопросы полностью раскрывают суть работы.

Основанием для снижения оценки являются:

- нарушение последовательности или логики,

- неполнота,

- нераскрытость обсуждаемого вопроса,

- отсутствие аргументации либо ошибочность ее основных положений,

- использование нерациональных приемов решения задачи,

- отдельные неточности.

**9.Организационно-педагогические условия реализации программы**

**9.1. Кадровое обеспечение программы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Фамилия, имя, отчество (при наличии)** | **Место основной работы и должность, ученая степень и ученое звание (при наличии)** | **Ссылки на веб-страницы с портфолио (при наличии)** | **Фото в формате jpeg** | **Отметка о полученном согласии на обработку персональных данных** |
| **1** | Редькина Татьяна Валентиновна | ФГАОУ ВО "Северо-Кавказский федеральный университет" доцент, кандидат физико-математических наук | <https://www.ncfu.ru/for-employee/list-of-employees/employee/28c9cea6-1e28-11e9-bd69-0050568c7ce8/> |  | есть |

**9.2.Учебно-методическое обеспечение и информационное сопровождение**

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебно-методические материалы** | |
| Методы, формы и технологии | Методические разработки,  материалы курса, учебная литература |
| лекции, практические занятия, самостоятельная работа (изучение литературы и выполнение кейсов) | Глотова М.И., О.В. Приходько Основы работы в среде MathCAD. Простейшие вычисления: методические рекомендации. Ч. 1/ М.И. Глотова, О.В. Приходько; Оренбург-ский гос. ун-т. --Оренбург: ОГУ, 2013. -93с. |
| лекции, практические занятия, самостоятельная работа (изучение литературы и выполнение кейсов) | Кирьянов Д. В. Mathcad 15/Mathcad Prime 1.0. —СПб.: БХВ-Петербург, 2012. —432с.: ил.+ Видеокурс |

|  |  |
| --- | --- |
| **Информационное сопровождение** | |
| Электронные  образовательные ресурсы | Электронные  информационные ресурсы |
| Официальный сайт | <http://polybook.ru/mathcad/> |
| образовательный ресурс | <http://www.sibstrin.ru/files/kis/MathCAD_2012.pdf> |

**9.3.Материально-технические условия реализации программы**

|  |  |
| --- | --- |
| Вид занятий | Наименование оборудования,  программного обеспечения |
| лекции | ЭВМ с установленными ОС (Windows (версия не ниже 7) или Linux Mint (версия не ниже 17.3) ), среда программирования MATHCAD (версия 14,15), программа просмотра презентаций в формате PDF (встроена в ОС) |
| практические занятия | ЭВМ с установленными ОС (Windows (версия не ниже 7) или Linux Mint (версия не ниже 17.3) ), среда программирования MATHCAD (версия 14,15), программа просмотра презентаций в формате PDF (встроена в ОС) |
| самостоятельная работа | ЭВМ с установленными ОС (Windows (версия не ниже 7) или Linux Mint (версия не ниже 17.3) ), среда программирования MATHCAD (версия 14,15), программа просмотра презентаций в формате PDF (встроена в ОС) |

**III.Паспорт компетенций (Приложение 2)**

Описание перечня профессиональных компетенций, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения.

Планируемые результаты обучения должны быть определены в виде знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование/развитие компетенции(-й) в области цифровой экономики и представлены в виде Паспорта компетенций в машиночитаемом текстовом формате. Структура паспорта представлена в приложении.

ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОЙ СРЕДЫ MATHCAD ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Дополнительная профессиональная образовательная программа повышения квалификации

ФГАОУ ВО "Северо-Кавказский федеральный университет"

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Наименование компетенции | | ОПК-1 Понимание роли информации: способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества | | |
| 2. | Указание типа компетенции | общекультурная/  универсальная | общекультурная | | |
| общепрофессиональная | - | | |
| профессиональная | - | | |
| профессионально-специализированная | - | | |
| 3. | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | | Обучаемый способен учитывать современные тенденции развития информатики и вычислительной техники | | |
| 4. | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | | Уровни сформированности компетенции обучающегося | Индикаторы | |
| Компетенция недостаточно развита. Частично проявляет навыки, входящие в состав компетенции. Пытается, стремится проявлять нужные навыки, понимает их необходимость, но у него не всегда получается. | | Начальный уровень | Знает: принципы сбора информации  Умеет: анализировать и систематизировать разнородные данные  Владеет: навыками практической работы с информационными источниками | |
| Уверенно владеет навыками, способен, проявлять соответствующие навыки в ситуациях с элементами неопределенности, сложности | | Базовый уровень | Знает: принципы отбора и обобщения информации  Умеет: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации  Владеет: навыками научного поиска и работы с информационными источниками | |
| Владеет сложными навыками, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности | | Продвинутый | Знает: методики системного подхода для решения прикладных задач  Умеет: применять системный подход для решения поставленных задач в области информации  Владеет: способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества | |
| Владеет сложными навыками, создает новые решения для сложных проблем со многими взаимодействующими факторами, предлагает новые идеи и процессы, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности | | Профессиональный | Знает: методики системного подхода для решения профессиональных задач  Умеет: применять системный подход для решения поставленных задач в профессиональной области  Владеет: способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества и производства | |
| 5. | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | | Эта компетенция необходима для овладения компетенциями ПСК- 2, ПСК- 3 | | |
| 6. | Средства и технологии оценки | | итоговая диагностика - тест | | |
| 1. | Наименование компетенции | | ПСК-2 Знание языков и методов программирования: способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, пакеты программ | | |
| 2. | Указание типа компетенции | общекультурная/универсальная | - | | |
| общепрофессиональная | - | | |
| профессиональная | профессиональная | | |
| профессионально-специализированная | - | | |
| 3. | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | | Обучаемый способен разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение, проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач | | |
| 4. | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | | Уровни сформированности компетенции обучающегося | | Индикаторы |
| Компетенция недостаточно развита. Частично проявляет навыки, входящие в состав компетенции. Пытается, стремится проявлять нужные навыки, понимает их необходимость, но у него не всегда получается | | Начальный уровень | | Знает: современные языки и методы программирования в среде Mathcad  Умеет: использовать программную среду Mathcad Владеет: возможностями пакета программ Mathcad, но делает ошибки |
| Уверенно владеет навыками, способен, проявлять соответствующие навыки в ситуациях с элементами неопределенности, сложности. | | Базовый уровень | | Знает: основные принципы работы с изучаемым программным обеспечением;  Умеет:  систематизировать полученные в ходе эксперимента данные;  отображать их в доступном виде;  правильно представлять их в графическом виде;  Владеет: возможностями программирования в пакете программ Mathcad |
| Владеет сложными навыками, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности | | Продвинутый | | Знает:  методы и способы обработки и представления статистических данных;  математические, табличные, графические способы представления различной информации  Умеет: выбирать различные виды графического представления информации для точного отображения характера происходящих процессов;  Владеет: навыками работы распространенных программных продуктов для инженерных расчетов |
| Владеет сложными навыками, создает новые решения для сложных проблем со многими взаимодействую-щими факторами, предлагает новые идеи и процессы, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности | | Профессиональный | | Знает: методы и способы обработки больших данных в различных областях информации  Умеет: выбирать различные виды графического представления информации в профессиональной области;  Владеет: навыками работы с программными продуктами MATHCAD для профессиональных расчетов |
| 5. | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | | Для успешного освоения заявленной компетенции потребуется следующее:  ОПК -1 Понимание роли информации: способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества | | |
| 6. | Средства и технологии оценки | | Зачет (итоговая диагностика) | | |
| 1. | Наименование компетенции | | ПСК-3 Способность участвовать в разработке компонентов цифровых информационных и автоматизированных систем и их компонентов и управлении ими на всех этапах жизненного цикла | | |
| 2. | Указание типа компетенции | общекультурная/  универсальная | - | | |
| общепрофессиональная | - | | |
| профессиональная | - | | |
| профессионально-специализированная | профессионально-специализированная | | |
| 3. | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | | Обучаемый способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих норм, законов и ограничений, осуществлять контроль и управление, созданных моделей и систем | | |
| 4. | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | | Уровни сформированности компетенции обучающегося | | Индикаторы |
|  | | Начальный уровень  (Компетенция недостаточно развита. Частично проявляет навыки, входящие в состав компетенции. Пытается, стремится проявлять нужные навыки, понимает их необходимость, но у него не всегда получается.) | | Знает: понятие об алгоритме, этапах решения задач на компьютере, основных алгоритмических структур  Умеет: использовать стандартныефункции при работе с профессиональными задачами  Владеет: написания программ линейных процессов |
|  | | Базовый уровень  (Уверенно владеет навыками, способен, проявлять соответствующие навыки в ситуациях с элементами неопределён-ности, сложности.) | | Знает: технологию разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач  Умеет: ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения  Владеет: навыками постановки и формализации экономических задач |
|  | | Продвинутый  (Владеет сложными навыками, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки в ситуациях повышенной сложности.) | | Знает: состав и структуру прикладных процессов, компоненты информационного обеспечения решения прикладных задач  Умеет: разрабатывать основные программные документы; проводить формализацию решения прикладных задач;  Владеет: методами и средствами описания прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач |
|  | | Профессиональный  (Владеет сложными навыками, создает новые решения для сложных проблем со многими взаимодействую-щими факторами, предлагает новые идеи и процессы, способен активно влиять на происходящее, проявлять соответствующие навыки  в ситуациях повышенной сложности.) | | Знает: программное обеспечении среды MATHCAD и применение при решении профессиональных задач  Умеет: разрабатывать программные документы любой сложности; проводить формализацию решения профессиональных задач;  Владеет: методами и средствами описания профессиональных проблем и методами их решения |
| 5. | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции | | Для успешного освоения заявленной компетенции потребуется следующее:  ОПК -1 Понимание роли информации: способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества | | |
| 6. | Средства и технологии оценки | | Зачет (итоговая диагностика) | | |

**VI.Иная информация о качестве и востребованности образовательной программы** (результаты профессионально-общественной аккредитации образовательной программы, включение в системы рейтингования, призовые места по результатам проведения конкурсов образовательных программ и др.) (при наличии)

**V.Рекомендаций к программе от работодателей**: наличие не менее двух писем и/или подтверждения на цифровой платформе Государственной системы предоставления ПЦС от работодателей о рекомендации образовательной программы для реализации в рамках Государственной системы предоставления ПЦС на формирование у трудоспособного населения компетенций цифровой экономики с указанием востребованности результатов освоения программы в сфере деятельности соответствующих компаний и готовности к рассмотрению заявок наиболее успешно освоивших образовательную программу граждан на прохождение стажировки и (или) собеседования на предмет трудоустройства путем проставления отметки в профиле программы

****

**VI.Указание на возможные сценарии профессиональной траектории граждан** по итогам освоения образовательной программы (в соответствии с приложением)

Трудоустройство; развитие компетенций в текущей сфере занятости; переход в новую сферу занятости

