

**Модели и методы вычислений**
**1. Данные по курсу/модулю**

|  |  |                |                             |                          |              |
|--|--|----------------|-----------------------------|--------------------------|--------------|
| Факультет  | Вычислительная Техника, Информатика и Микроэлектроника |                |                             |                          |              |
| Кафедра/департамент                              | Программная Инженерия и Автоматика                     |                |                             |                          |              |
| Цикл обучения                                    | Высшее образование, цикл I                             |                |                             |                          |              |
| Учебная программа                                | 526.2 Информационные технологии                        |                |                             |                          |              |
| Год обучения                                     | Семестр  | Тип оценивания | Формативная категория       | Категория опциональности | Кредиты ECTS |
| II (дневное обучение);<br>III (заочное обучение) | 3<br>3   | E              | F –<br>фундаментальный курс | O –<br>обязательный курс | 6            |

**2. Общее оцененное время**

| Общее количество часов по плану обучения | В том числе     |                       |                       |                                   |                         |
|--|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------|
|  | Аудиторные часы |                       | Индивидуальная работа |                                   |                         |
|  | лекции          | лабораторные/семинары | Курсовая работа       | Изучение теоретического материала | Практическая подготовка |
| дневное: 180                             | 60              | 30                    | -                     | 45                                | 45                      |
| заочное: 180                             | 60              | 12                    | -                     | 80                                | 72                      |

**3. Необходимые начальные знания для изучения курса/модуля**

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Согласно плану обучения     | Высшая математика; Дискретная математика; Структуры данных и алгоритмы; Анализ и проектирование алгоритмов, Программирование на языке Си.  |
| Согласно полученным навыкам | Абстрактизирование реальных ситуаций для формулирования задачи и соответствующих математических моделей, применение численных методов для решения различных задач и оценка погрешностей. |

**4. Условия проведения учебного процесса**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Лекции                | Для представления теоретических материалов в аудитории должна находиться доска для мела или электронная доска, проектор и экран. Не допускаются опоздания студентов и телефонные разговоры во время лекции.   |
| Лабораторные/семинары | Студенты должны оформлять отчёты согласно установленным методическими указаниями правилам. Период сдачи лабораторных работ – две недели после выполнения лабораторной работы. При представлении работы с запозданием оценка уменьшается на 1 балл за каждую неделю опоздания. |

**5. Получаемые навыки**

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Профессиональные навыки | <b><i>H1. Навыки, относящиеся к научным и инженерным основам информационных технологий</i></b><br>– Выявление и определение концептов, теорий, фундаментальных и |
|-------------------------|--|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>прикладных научных численных методов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Объяснение инженерных решений путём использования техник, концептов и принципов из теории численных методов.</li> <li>– Решение задач из различных областей путём использования техник и численных методов.</li> <li>– Моделирование типовой задачи из прикладных наук, используя математический аппарат.</li> </ul> |
|--|--|

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <p>Перекрёстные навыки</p> | <p><b>H2.</b> Выявление, описание и организация мероприятий в команде по развитию коммуникативных способностей и способностей работы в команде с различными ролями, реализуя годовой проект с правильным использованием библиографических источников и конкретных методов, а также их поддержкой.</p> <p><b>H3.</b> Определение необходимости профессионального обучения с критическим анализом собственного процесса обучения и уровня профессионального развития, а также эффективного использования коммуникационных ресурсов и профессионального формирования (Интернет, e-mail, базы данных, онлайн курсы, и т.д.), включая использование иностранных языков.</p> |
|----------------------------|--|

### 6. Цели курса/модуля

|                 |  |
|-----------------|--|
| Общая цель      | Формирование способностей использования численных методов для решения задач в различных областях. Повышение навыков программирования на языке C или C++. |
| Конкретные цели | Получить навыки разработки алгоритмов решения задач в различных областях и составление программ на языке C или C++.                                      |

### 7. Содержание курса/модуля

| Темы образовательной деятельности   | Количество часов |                  |
|---|------------------|------------------|
|   | дневное обучение | заочное обучение |
| <b>Темы лекционных занятий (Модуль: Численные методы)</b>   |                  |                  |
| T1. Приближённые числа. Источники погрешностей. Оценка погрешности. Погрешности результатов арифметических операций.  | 2                | 1                |
| T2. Численное решение алгебраических и трансцендентных уравнений. Изолирование корней. Метод деления пополам. Метод хорд, касательных, секущих. Комбинированный метод хорд и касательных, метод итераций.       | 4                | 2                |
| T3. Элементы матричного анализа. Специальные матрицы, норма матриц, обращение матриц, определители и их свойства. Функции матриц.   | 2                | 1                |
| T4. Методы решения систем линейных уравнений. Прямые методы. Итерационные методы. Методы Гаусса, Жордана Гаусса, Якоби, Зейделя релаксации. Опорные решения.  | 6                | 2                |
| T5. Векторное исчисление: ранг системы векторов, зависимость и независимость, базис, разложение вектора по базису.  | 2                | 1                |
| T6. Собственные значения и собственные вектора. Характеристический полином, характеристическое уравнение. Методы нахождения характеристического уравнения и собственных векторов: метод Фадеева, метод Крылова. | 4                | 1                |
| T7. Численное решение систем нелинейных уравнений. Метод Gauss-Seidel.  | 4                |                  |



|  |           |          |
|--|-----------|----------|
| Метод Newton-а. Градиентный метод.   |           |          |
| T8. Аппроксимирование функций. Интерполяционные полиномы Лагранжа, Ньютона. Метод наименьших квадратов.  | 4         |          |
| T9. Численное интегрирование. Формулы трапеций, парабол, оценка погрешности, выбор шага интегрирования.  | 2         |          |
| <b>Итого для лекционных занятий:</b>   | <b>30</b> | <b>8</b> |
| <b>Темы лекционных занятий (Модуль: Исследование операций)</b>   |           |          |
| T1. Цель и задачи курса ИСО. Основные понятия ИСО. Основные принципы построения моделей в ИСО. Классификация задач математического программирования.   | 4         |          |
| T2. Линейное программирование. Постановка задачи линейного программирования (ЛП). Базисное решение. Геометрическая интерпретация задачи ЛП. Графический метод решения задачи ЛП.                   | 2         | 1        |
| T3. Расширенная форма задачи ЛП. Табличный симплекс метод. Алгоритм метода. Пример.  | 2         | 1        |
| T4. Особенности применения табличного симплекс метода. Метод искусственных переменных. Пример.   | 2         | 1        |
| T5. Двойственная задача ЛП. Структура и свойства двойственной задачи. Взаимосвязь между прямой и двойственной задачами.  | 2         | 1        |
| T6. Теоремы двойственности. Пример.  | 2         |          |
| T7. Двойственный симплекс метод. Алгоритм. Пример.   | 2         | 1        |
| T8. Транспортная задача. Постановка задачи. Опорные планы транспортной задачи. Метод вычёркивания. Нахождение начальных опорных планов (метод северо-западного угла; метод минимального элемента). | 2         | 1        |
| T9. Метод потенциалов. Пример.   | 2         | 1        |
| T10. Дискретное программирование. Постановка задачи. Целочисленное программирование. Метод отсекающих плоскостей. Пример.  | 4         | 1        |
| T11. Нелинейное программирование. Общая постановка задачи нелинейного программирования (НП). Геометрическая интерпретация задачи НП. Классический метод определения условного экстремума.          | 2         |          |
| T12. Метод неопределённых множителей Лагранжа. Понятие седловой точки. Условие Куна-Таккера для отыскания седловой точки.  | 2         |          |
| T13. Динамическое программирование (ДП). Понятие ДП. Сущность вычислительного метода. Принцип оптимальности Беллмана.  | 2         |          |
| <b>Итого для лекционных занятий:</b>   | <b>30</b> | <b>8</b> |

| Темы образовательной деятельности   | Количество часов |                  |
|---|------------------|------------------|
|   | дневное обучение | заочное обучение |
| <b>Темы лабораторных работ (Модуль: Численные методы)</b>                   |                  |                  |
| L1. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений.                     | 4                | 3                |
| L2. Методы решения систем линейных уравнений.                               | 4                | 3                |
| L3. Аппроксимирование функций. Интерполяционные полиномы Лагранжа, Ньютона. | 4                |                  |
| L4. Численное интегрирование.   | 3                |                  |
| <b>Итого для лабораторных работ:</b>  | <b>15</b>        | <b>6</b>         |
| <b>Темы лабораторных работ (Модуль: Исследование операций)</b>              |                  |                  |

|  |           |          |
|--|-----------|----------|
| L1. Знакомство со средой программирования. Линейное программирование. Графический метод решения задачи ЛП.               | 4         | 1        |
| L2. Линейное программирование. Табличный симплекс метод. Метод искусственных переменных.                                 | 4         | 2        |
| L3. Двойственная задача ЛП.  | 4         | 1        |
| L4. Транспортная задача. Нахождение начальных опорных планов (метод северо-западного угла; метод минимального элемента). | 3         | 2        |
| <b>Итого для лабораторных работ:</b>   | <b>15</b> | <b>6</b> |

### 8. Библиографические ссылки

|                |  |
|----------------|--|
| Основные       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Moraru V. Metode de calcul numeric și optimizări. Note de curs. Secția Redactare și Editare a U.T.M., 2009. -304 p. ISBN 978-9975-45-108-6.</li> <li>2. Moraru V. Metode numerice în algebra liniară. Ciclu de prelegeri. Editura Cartea Universitară. U.T.M., Chișinău, 1995. -80 p.</li> <li>3. Moraru V., Popescu A. Rezolvarea numerică a ecuațiilor neliniare și a problemelor de optimizare necondiționată. Ciclu de prelegeri. Departamentul Editorial - Poligrafic al U.T.M., Chișinău, 1997.-88 p.</li> <li>4. Moraru V. Numere cu virgulă mobilă. Material didactic. Departamentul Editorial - Poligrafic al U.T.M., Chișinău, 1998.-28 p.</li> <li>5. Buzurniuc Șt., Moraru V. Metode numerice. Îndrumar de laborator. Departamentul Editorial - Poligrafic al U.T.M., Chișinău, 1996.-114 p.</li> <li>6. Buzurniuc Șt., Moraru V. Informatica: Elemente de calcul numeric. Editura Evrica, Chișinău, 2000.- 116 p. ISBN 9975-941-71-0.</li> <li>7. Бахвалов Н. С.Численные методы : учебное пособие,Москва, "БИНОМ", 2006, 637 стр</li> <li>8. Формалев В. Ф. Численные методы : учебное пособие, Москва, "Физматлит", 2004, 400стр.</li> <li>9. Бахвалов, Н. С, Численные методы , Учебное пособие для вузов, Москва, "Физматлит", 2001, 630 стр.</li> <li>10. Зайченко Ю.Н. Исследование операций. Учебное пособие для студентов ВУЗов. - Киев: Вища школа, 1979 (1975), 4(14) экз.</li> <li>11. Вентцель Е.С. Исследование операций. - М.: Советское радио, 1972, 8 экз.</li> <li>12. Кузнецов Ю.Н., Кузубов В.Н., Волощенко А.Б. Математическое программирование. - М.: Высшая школа, 1980, 34 экз.</li> <li>13. Костевич Л.С., Лапко А.А. Теория игр. Исследование операций. - Минск: Высшейшая школа, 1982, 66 экз.</li> <li>14. Голубков Е.П. Математические методы системного анализа. Учебное пособие. - М.: МИНХ, 1977. - 75 с.</li> <li>15. Гурвич Т.Ф., Луцук В.О. Сборник задач по математическому программированию. - М.: Колос, 1977, 25 экз.</li> <li>16. Капустин В.Ф. Практические занятия по курсу математического программирования. -Л., 1976, 5 экз.</li> </ol> |
| Дополнительные | <ol style="list-style-type: none"> <li>17.Brătianu C, Bostan V., Cojoccea L., Negreanu G. Metode numerice. Editura tehnică, București, 1996. -212p.</li> <li>18.Iorga V., Jora B., Nicolescu Cr., Lopătan I., Fătu I. Programare numerică. Editura Teora,</li> </ol>   |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>București, 1996.-256p.</p> <p>19.Самарский А. А., Численные методы, учебное пособие для вузов, М., "Наука" 1989, 429 стр.</p> |
|--|--|

**9. Оценивание**

| Текущее   |              | Годовой проект | Итоговый экзамен |
|---|--------------|----------------|------------------|
| Аттестация 1  | Аттестация 2 |                |                  |
| 30%   | 30%          |                | 40%              |
| Требования к успеваемости   |              |                |                  |
| <p>Присутствие и работа на лекционных и лабораторных занятиях;<br/>Получение минимальной оценки „5” по каждой аттестации и лабораторной работе;<br/>Демонстрирование на итоговом экзамене знания содержимого курса.</p> |              |                |                  |