**Учебная дисциплина «Вычислительные методы и компьютерное моделирование»**

|  |  |
| --- | --- |
| Место дисциплины в структурной схеме образовательной программы | Образовательная программа высшего образования I ступени  Специальность  1-02 05 01 «Математика и информатика»  Компонент учреждения высшего образования |
| Краткое содержание | Вычислительная погрешность и методы ее оценки (правило подсчета цифр, систематический учет погрешностей, метод границ). Правила округления. Верные цифры. Значащие цифры. Машинная погрешность.  Решение нелинейных уравнений. Отделение корней. Уточнение корня методом поразрядного приближения. Метод дихотомии. Метод хорд. Метод Ньютона. Итерационные методы.  Системы уравнений. Прямые и итерационные методы. Оценка точности.  Приближение функций. Параболическая интерполяция. Погрешность интерполирования.  Обработка экспериментальных данных. Регрессия. Дифференцирование и интегрирование. Погрешность решения задачи.  Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы. Решение двухточечных задач методом стрельбы. Реализация вычислительных методов в электронных таблицах, системах  компьютерной математики, системах программирования. Математическое моделирование. Исследование операций.  Задачи оптимизации. Методы визуализации.  Линейное программирование. Симплекс-метод.  Сетевые модели. Динамическое программирование. Моделирование случайных процессов. Имитационное моделирование.  Системы массового обслуживания. Пуассоновские процессы. Особенности построения компьютерных моделей в различных  предметных областях. Использование программных средств общего и специального назначения. Моделирование в системах программирования. |
| Формируемые компетенции, результаты обучения | Базовые профессиональные компетенции: реализовывать численные методы в электронных таблицах, системах компьютерной математики и системах программирования; - создавать модели с помощью программных средств общего и специального назначения; производить обработку экспериментальных данных; - применять численные методы для решения прикладных задач и моделирования в различных предметных областях; анализировать и интерпретировать полученные результаты. |
| Пререквизиты | «Основы информатики», «Методы алгоритмизации», «Технологии программирования» |
| Трудоёмкость | 3 зачетные единицы, 176 академических часов (76 аудиторных, 100 – самостоятельная работа) |
| Семестры, требования и формы промежуточной аттестации | 7 семестр: зачет  8 семестр: зачет |

**Учебная дисциплина «Программирование»**

|  |  |
| --- | --- |
| Место дисциплины в структурной схеме образовательной программы | Образовательная программа бакалавриата  (I ступень высшего образования)  Специальность  1-31 04 08 «Компьютерная физика» Государственный компонент Модуль «Программирование» |
| Краткое содержание | Языки программирования и современные среды программирования.  Алгоритмизация и основы программирования.  Раздел 2. Программирование на С++  Язык программирования C++. Реализация линейных алгоритмов.  Реализация разветвляющихся алгоритмов.  Реализация циклических алгоритмов  Статические и динамические массивы.  Принципы работы с файлами.  Пользовательские функции.  Типы данных, определяемые пользователем.  Основные понятия объектно-ориентированного подхода к программированию. |
| Формируемые компетенции, результаты обучения | Базовые профессиональные компетенции: разрабатывать программные компоненты для решения задач моделирования на компьютере физические процессы различной природы; владеть: методами и приемами разработки приложений на языке C++; навыками использования компонент стандартной библиотеки языка C++;- основными приемами алгоритмизации задач в области вычислительной физики. |
| Пререквизиты | школьный курс |
| Трудоёмкость | 6 зачетных единиц, 204 академических часа (104 аудиторных, 100 – самостоятельная работа) |
| Семестры, требования и формы промежуточной аттестации | 1 семестр: зачёт.  2 семестр: коллоквиум, экзамен |

**Учебная дисциплина «Численные методы в физике»**

|  |  |
| --- | --- |
| Место дисциплины в структурной схеме образовательной программы | Образовательная программа бакалавриата  (I ступень высшего образования)  1-31 04 08 «Компьютерная физика»  Компонент учреждения образования, модуль «Компьютерное моделирование физических процессов» |
| Краткое содержание | Математическое и компьютерное моделирование. Роль и место численных методов в современном мире. Основные задачи численного анализа.  Вычислительная погрешность. Аппроксимация. Приближение функций. Интерполяция и экстраполяция. Параболическая интерполяция. Полиномиальная аппроксимация. Полиномы Лагранжи и Ньютона. Интерполяционные многочлены Эрмита и Лаггера. Понятие о сплайн-интерполяции.  Решение уравнений и систем уравнений. Прямые и итерационные методы. Решение систем нелинейных уравнений. Итерационные методы. Методы минимизации функционала.  Численное дифференцирование и интегрирование.  Решение ОДУ и их систем. Схемы Рунге-Кутты. Численное решение СОДУ. Многошаговые методы решения. Краевые задачи  Интегральные уравнения. Численные методы решения линейных интегральных уравнений. Уравнения первого и второго рода. |
| Формируемые компетенции, результаты обучения | Базовые профессиональные компетенции:  уметь разрабатывать программное обеспечение в средах быстрой разработки приложений для решения задач прикладной физики; знать основные алгоритмы численного решения задач физики; уметь разрабатывать программные компоненты для решения задач моделирования на компьютере физических процессов различной природы; владеть  основными приемами алгоритмизации задач в области вычислительной физики. |
| Пререквизиты | «Информатика», «Информационные технологии в образовании», «Информатизация системы образования», «Информационные технологии в физической культуре и спорте». |
| Трудоёмкость | 3 зачетные единицы, 108 академических часов (72 аудиторных, 36 – самостоятельная работа) |
| Семестры, требования и формы промежуточной аттестации | 1 семестр: зачёт. |

**Учебная дисциплина «Введение в интерпретируемые языки»**

|  |  |
| --- | --- |
| Место дисциплины в структурной схеме образовательной программы | Образовательная программа бакалавриата  (I ступень высшего образования)  Специальность 1-31 04 08 «Компьютерная физика»  Модуль «Программирование»  Государственный компонент |
| Краткое содержание | Современные информационные технологии. Основные программные средства информационных технологий. Сетевые технологии и Интернет. Системы управления базами данных. Защита информации. Математическое моделирование и численные методы. Методы оптимизации и системы поддержки принятия решений. |
| Формируемые компетенции, результаты обучения | Базовые профессиональные компетенции: обладать навыками использования современных информационных технологий для решения научно-исследовательских и инновационных задач. |
| Пререквизиты | «Уравнения математической физики», «Дифференциальные уравнения», «Программирование» |
| Трудоёмкость | 3 зачетные единицы, 216 академических часов (114 аудиторных, 102 – самостоятельная работа) |
| Семестры, требования и формы промежуточной аттестации | 3 семестр: зачёт.  4 семестр: коллоквиум, экзамен. |

**Учебная дисциплина «Современные интегрированные пакеты для анализа и моделирования процессов и систем»**

|  |  |
| --- | --- |
| Место дисциплины в структурной схеме образовательной программы | Образовательная программа бакалавриата  (I ступень высшего образования)  1-31 04 08 «Компьютерная физика»  Компонент учреждения образования |
| Краткое содержание | Обзор современных средств автоматизации математических расчетов и их графической визуализации. Возможности различных математических пакетов для решения задач моделирования процессов и явлений, анализа данных и обработки результатов.  Выполнение символьных преобразований в MathCAD и MATLAB  Решение задач линейной алгебры с использованием пакетов MathCAD и MATLAB  Работа с графикой в пакетах MathCAD и MATLAB. Применение универсальных математических пакетов MathCAD, MATLAB для решения ОДУ и систем ОДУ  Решение задач оптимизации в MathCAD и MATLAB. Решение задач интерполяции и аппроксимации функций, заданных табличными данными в MathCAD и MATLAB. Основные программные конструкции в пакетах MathCAD и MATLAB. Исследование логических элементов И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ и построение их таблиц истинности в пакетах MathCAD и MATLAB. |
| Формируемые компетенции, результаты обучения | Базовые профессиональные компетенции: уметь конфигурировать и адаптировать систему под пользовательские предпочтения; формулировать и алгоритмизировать простейшие задачи своей предметной области с использованием интегрированных систем; получать результаты моделирования в пригодной для дальнейшего использования форме; |
| Пререквизиты | «Программирование», «Основы математического моделирования», «Численные методы в физике» |
| Трудоёмкость | 3 зачётные единицы, 120 академических часов (60 аудиторных, 60 – самостоятельная работа) |
| Семестры, требования и формы промежуточной аттестации | 5 семестр: коллоквиум, экзамен. |

**Учебная дисциплина «Вычислительный эксперимент в физике»**

|  |  |
| --- | --- |
| Место дисциплины в структурной схеме образовательной программы | Образовательная программа бакалавриата  (I ступень высшего образования)  1-31 04 08 «Компьютерная физика»  Компонент учреждения образования, модуль «Интегрированные системы обработки данных и моделирования» |
| Краткое содержание | Общие принципы компьютерного моделирования физических процессов. Модели физических процессов на основе обыкновенных дифференциальных уравнений. Модели физических процессов в распределенных системах на основе уравнений в частных производных. Моделирование квантовых систем.  Элементы теории случайных процессов и принципы их моделирования. |
| Формируемые компетенции, результаты обучения | Базовые профессиональные компетенции: уметь разрабатывать математические детерминированные и стохастические модели физических явлений; реализовывать математические модели в различных средах программирования; проводить компьютерный эксперимент и обрабатывать его результаты. |
| Пререквизиты | «Основы математического моделирования», «Численные методы в физике» |
| Трудоёмкость | 3 зачётные единицы, 120 академических часов (60 аудиторных, 60 – самостоятельная работа) |
| Семестры, требования и формы промежуточной аттестации | 6 семестр: зачёт |

**Учебная дисциплина «Информатика»**

|  |  |
| --- | --- |
| Место дисциплины в структурной схеме образовательной программы | Образовательная программа бакалавриата  (I ступень высшего образования)  1-08 01 05 Профессиональное обучение (строительство)  Государственный компонент, модуль «Естественнонаучный» |
| Краткое содержание | Основы информатики.Аппаратная часть ПЭВМ. Программное обеспечение ПЭВМ.  Пакет MS Office, состав и назначение. Основы программирования и алгоритмизации. Среда Delphi.Инженерные расчеты в интегрированном пакете MathCAD. |
| Формируемые компетенции, результаты обучения | Базовые профессиональные компетенции: уметь ставить прикладные задачи, строить их математические модели, разрабатывать алгоритмы решения; реализовывать построенный алгоритм в виде собственной программы на алгоритмическом языке или с использованием стандартных программ; использовать разработанные программные комплексы в профессиональной деятельности. |
| Пререквизиты | школьный курс |
| Трудоёмкость | 3 зачётные единицы, 210 академических часов (102 аудиторных, 108 – самостоятельная работа) |
| Семестры, требования и формы промежуточной аттестации | 1 семестр: коллоквиум, экзамен  2 семестр: зачет. |

**Учебная дисциплина «Информационные и компьютерные технологии в образовании»**

|  |  |
| --- | --- |
| Место дисциплины в структурной схеме образовательной программы | Образовательная программа бакалавриата  (I ступень высшего образования)  1-08 01 05 Профессиональное обучение (строительство)  Государственный компонент, модуль «Теоретические основы проектирования педагогических технологий» |
| Краткое содержание | Информатизация образования, как фактор развития общества.  Понятие информатизации образования и информатизации общества. Понятие информационных технологий. Информационные технологии в образовании. История развития и классификация информационных технологий.  Цели и задачи использования. Информационных технологий в образовании.  Цели и задачи информатизации и использования информационных технологий в образовании. Педагогические цели информационных технологий в образовании.  Информационные технологии в реализации информационных и информационно-деятельностных моделей обучения.  Технологии модульного, дистанционного обучения. Инновационные технологии обучения.  Информационные технологии в проектной деятельности педагога.  Использование сети интернет для работы с информацией образовательного назначения. Безопасность в Интернете. Основные способы защиты информации в сети. Разработка электронных учебно-дидактических материалов средствами MS Power Point. Средства информационных технологий для разработки представительской и полиграфической продукции педагога. Основы работы в MS Publisher. Работа с деловой графикой в MS Visio.  Средства проведения текущего и итогового контроля знаний учащихся с использованием информационных технологий.  Основные требования, предъявляемые к компьютерным тестам. Современные оболочки для проектирования компьютерных тестов (Google Forms, Moodle, Айрен, My TestX и др.). Статистические методы обработки результатов тестирования и их визуализация. |
| Формируемые компетенции, результаты обучения | Базовые профессиональные компетенции: уметь работать с различными видами информации и выбирать адекватные формы ее представления; использовать мультимедиа и телекоммуникационные технологии при создании и редактировании электронных средств обучения; |
| Пререквизиты | «Информатика», «Технические средства обучения» |
| Трудоёмкость | 3 зачётные единицы, 130 академических часов (68 аудиторных, 62 – самостоятельная работа) |
| Семестры, требования и формы промежуточной аттестации | 6 семестр: зачёт; |