

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический
университет имени Максима Танка»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

В.М.Зеленкевич

2019 г.

Регистрационный № УД 24-2 - N 32-2019 уч.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-02 05 02 Физика и информатика

Учебная программа составлена на основе Образовательного стандарта высшего образования первая ступень специальность 1-02 05 02 Физика и информатика, утвержден и введен в действие постановлением Министерства образования РБ 30.08.2013 г. № 87 и учебного плана специальности 1-02 05 02 Физика и информатика.

СОСТАВИТЕЛИ:

С.В.Вабищевич, заведующий кафедрой информатики и методики преподавания информатики образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат пед. наук, доцент.

Г.А.Заборовский, доцент кафедры информатики и методики преподавания информатики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат физ.-мат. наук, доцент.

А.И.Шербаф доцент кафедры информатики и методики преподавания информатики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат физ.-мат. наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В.И.Репников, заведующий кафедрой вычислительной математики Белорусского государственного университета, кандидат физ.-мат. наук, доцент;

Г.Ф.Громько, заведующий отделом вычислительной математики Института математики НАН Беларуси, кандидат физ.-мат. наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой информатики и методики преподавания информатики (протокол № 11 от 23.05..2019 г.);

Заведующий кафедрой  С.В.Вабищевич

Научно-методическим советом БГПУ (протокол № 6 от 18.06. 2019 г.).

Оформление учебной программы и сопровождающих ее материалов действующим требованиям Министерства образования Республики Беларусь соответствует

Методист учебно-методического отдела БГПУ

 С.А.Стародуб

Директор Библиотеки
Железю Н.П. Сяжковская

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Вычислительные методы и компьютерное моделирование» предназначена для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1–02 05 02 «Физика и информатика». Учебная программа по дисциплине «Вычислительные методы и компьютерное моделирование» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта Республики Беларусь и учебного плана специальности.

Овладение вычислительными методами и методом компьютерного моделированием играет важную роль в системе подготовки учителя физики и информатики. Развитие новых вычислительных методов способствует расширению сферы применения математики в различных научных дисциплинах и прикладных разработках. Компьютерное моделирование широко используется при решении широкого круга задач, а также при проведении вычислительных экспериментов. В связи с этим будущему преподавателю физики и информатики необходимо знать и владеть современными компьютерными технологиями для реализации соответствующих вычислительных методов решения сложных проблем. Это позволяет быть конкурентоспособным и мобильным как в системе образования, так и в профессиональной сфере в целом.

Учебная дисциплина преподаётся на 2 курсе в 3-м семестре. Освоение системы компетенций по учебной дисциплине «Вычислительные методы и компьютерное моделирование» базируется на усвоенном студентами учебном материале учебной дисциплины "Технологии программирования и методы алгоритмизации".

Цель учебной дисциплины «Вычислительные методы и компьютерное моделирование» – формирование у будущих преподавателей физики и информатики профессиональных компетенций в области вычислительных методов и компьютерного моделирования.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение алгоритмов и методов вычислительной математики;
- формирование навыков практического применения вычислительных методов;
- формирование навыков создания компьютерных моделей.

Требования к освоению учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- роль и место вычислительных методов и компьютерного моделирования в науке, технике, образовании;
- методы численного решения уравнений и систем, аппроксимации, дифференцирования и интегрирования, решения дифференциальных уравнений;

- подходы к классификации и реализации компьютерных моделей;
- этапы и методы разработки моделей;
- средства реализации численных методов и компьютерного моделирования;

уметь:

- реализовывать численные методы в электронных таблицах, системах компьютерной математики и системах программирования;
- производить обработку экспериментальных данных, анализировать и интерпретировать полученные результаты;
- создавать модели с помощью программных средств общего и специального назначения;
- применять численные методы для решения прикладных задач и моделирования в различных предметных областях;

владеть:

- способами проектирования алгоритмов вычислительной математики и их реализацией в электронных таблицах, системах компьютерной математики и системах программирования;
- навыками разработки, отладки и тестирования компьютерных моделирующих программ с помощью программных средств общего и специального назначения.

Требования к освоению учебной дисциплины в соответствии с образовательным стандартом

Согласно образовательному стандарту высшего образования ОСВО 1-02 05 02 - 2013 по специальности 1-02 05 02 Физика и информатика изучение учебной дисциплины «Вычислительные методы и компьютерное моделирование» должно обеспечить формирование у студентов академических, социально-личностных и профессиональных компетенций.

Требования к академическим компетенциям

Специалист должен:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть методами научно-педагогического исследования.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

- АК-10. Уметь регулировать взаимодействия в образовательном процессе.

Требования к социально-личностным компетенциям

Специалист должен:

- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения.
- СЛК-7. Быть способным к осуществлению самообразования и самосовершенствования профессиональной деятельности.

Требования к профессиональным компетенциям

Специалист должен быть способен:

Обучающая деятельность

- ПК-2. Использовать оптимальные методы, формы, средства обучения.
- ПК-4. Организовывать самостоятельную работу обучающихся.
- Воспитательная деятельность
- ПК-5. Использовать оптимальные методы, формы, средства воспитания.
- ПК-6. Осуществлять оптимальный отбор и эффективно реализовывать технологии воспитания.
- ПК-7. Организовывать и проводить воспитательные мероприятия.
- ПК-8. Формировать базовые компоненты культуры личности обучающегося.
- ПК-9. Эффективно осуществлять технологию деятельности классного руководителя.
- ПК-10. Осуществлять профилактику девиантного поведения обучающихся.

Развивающая деятельность

- ПК-11. Развивать навыки самостоятельной работы обучающихся с учебной, справочной, научной литературой и др. источниками информации.
- ПК-12. Развивать учебные возможности и способности обучающихся на основе системной педагогической диагностики.
- ПК-13. Организовывать и проводить коррекционно-педагогическую деятельность с обучающимися.
- ПК-14. Предупреждать и преодолевать неуспеваемость обучающихся.

Ценностно-ориентационная деятельность

- ПК-16. Оценивать учебные достижения обучающихся, а также уровни их воспитанности и развития.
- ПК-17. Осуществлять профессиональное самообразование и самовоспитание с целью совершенствования профессиональной деятельности.

Распределение общего количества часов по семестрам

Трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётных единицы.

Дневная форма получения образования 2 курс, 3 семестр.

Всего на учебную дисциплину «Вычислительные методы и компьютерное моделирование» учебным планом предусмотрено 86 часов, из них аудиторных занятий – 52 часа (20 лекционных и 32 лабораторных) и самостоятельной работы – 34 часа.

Текущая аттестация проводится в соответствии с учебным планом специальности в форме зачета (3 семестр).

Структура содержания учебной дисциплины

Дисциплина содержит два раздела. В первом разделе изучаются вычислительные методы, алгоритмы и средства их реализации. Во втором разделе рассматриваются теоретические и практические аспекты компьютерного моделирования. Практическую реализацию вычислительных методов предлагается осуществлять разными способами: в электронных таблицах (MS Excel), в системе компьютерной математики (MathCad, Mathematica и др), в системе программирования (Pascal, Delphi, C#).

Методы обучения

В лекционном курсе рассматриваются современные концепции и подходы к моделированию, обсуждаются возможности вычислительных методов. При чтении лекций особое внимание следует уделять демонстрации реальных информационных систем и мультимедийным презентациям, которые должны служить для будущих учителей образцом объяснения материала.

Лабораторные занятия направлены на формирование навыков практического использования полученных знаний при выполнении конкретных заданий. Методика их проведения должна содействовать развитию индивидуально-творческих способностей каждого студента и приобретению навыков самостоятельной работы. Следует предусмотреть задания по разработке учебных моделей, постоянно показывать примеры применения вычислительных методов в науке и технике.

Для управления самостоятельной работой рекомендуется использовать интерактивные учебные пособия, тренажеры, тестирующие программы и др. Текущий контроль осуществляется при выполнении и сдаче лабораторных работ. Для промежуточной аттестации студентов предлагается тематический контроль (тестирование, коллоквиум). В качестве итогового контроля рекомендуется проведение зачета.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

РАЗДЕЛ 1. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ

Тема 1.1. Средства реализации вычислительных методов.

Роль и место вычислительных методов (ВМ) и компьютерного моделирования в науке, технике, образовании. Реализация ВМ в электронных таблицах (ЭТ). Реализация ВМ в системах программирования. Реализация ВМ в системах компьютерной математики. Обзор систем компьютерной математики (СКМ). Основы работы в СКМ. Интерфейс. Типы данных. Вычисления. Символьные преобразования. Графика. Программирование в среде СКМ. Примеры использования СКМ в физике, математике и технике.

Тема 1.2. Решение уравнений с одной переменной.

Постановка задачи. Отделение корней. Уточнение корней. Графические методы. Итерационные методы: деления отрезка пополам, простой итерации, Ньютона, секущих. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений в ЭТ и СКМ.

Тема 1.3. Решение систем уравнений.

Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Точные методы решения СЛАУ: метод Гаусса, метод квадратного корня. Итерационные методы решения СЛАУ: метод простой итерации, метод Зейделя. Решение систем уравнений в ЭТ и СКМ.

Тема 1.4. Аппроксимация функций.

Задача приближения функций. Интерполяционный полином Лагранжа. Конечные разности. Интерполяционные полиномы Ньютона. Решение задач интерполяции в ЭТ и СКМ. Обработка экспериментальных данных в ЭТ и СКМ, метод наименьших квадратов.

Тема 1.5. Численное дифференцирование и интегрирование.

Постановка задачи численного дифференцирования. Вычисление производных таблично заданной функции. Решение задач численного дифференцирования в ЭТ и СКМ.

Постановка задачи численного интегрирования. Квадратурные формулы Ньютона–Котеса. Формулы трапеций и Симпсона, их остаточные члены. Вычисления интегралов в ЭТ и СКМ.

Тема 1.6. Решение дифференциальных уравнений.

Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Графическая интерпретация. Метод Рунге–Кутты. Решение дифференциальных уравнений в ЭТ и СКМ.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Тема 2.1. Реализация ВМ и моделей в системах компьютерной математики.

Обзор систем компьютерной математики (СКМ). Основы работы в СКМ. Интерфейс. Типы данных. Векторы, матрицы. Вычисления. Символьные преобразования. Двухмерная и трехмерная графика. Анимация.

Программирование в среде СКМ. Примеры использования СКМ в физике, математике и технике

Тема 2.2. Модели и моделирование.

Различные подходы к классификации и систематизации моделей. Физические и математические модели. Вычислительные методы как основа моделирования. Динамические системы экономики. Динамическое программирование. Математическое описание систем. Имитационное моделирование. Моделирование случайных процессов. Метод Монте-Карло. Системы массового обслуживания.

Тема 2.3. Задачи оптимизации.

Основная задача линейного программирования. Общая формулировка и существование решения задач линейного программирования. Графический метод решения задач линейной оптимизации. Решение задач оптимизации с помощью ЭТ и СКМ.

Тема 2.4. Моделирование в различных предметных областях.

Этапы решения задачи на компьютере. Разработка алгоритма на основе математической модели. Использование программных средств общего и специального назначения. Моделирование в ЭТ. Моделирование в СКМ. Моделирование в системах программирования. Реализация базовых алгоритмов вычислительных методов. Организация ввода/вывода данных. Разработка интерфейса моделей. Особенности программирования графики. Моделирование физических явлений, процессов и систем.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов		Самостоятельная работа студента	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
		Лекции	Лабораторные занятия				
1	2	3	4	5	6	7	8
3 семестр							
1	Вычислительные методы	16	22				
1.1	Средства реализации вычислительных методов Роль и место вычислительных методов (ВМ) и компьютерного моделирования в науке, технике, образовании. Реализация ВМ в электронных таблицах (ЭТ). Реализация ВМ в системах программирования. Реализация ВМ в системах компьютерной математики. Обзор систем компьютерной математики (СКМ). Основы работы в СКМ. Интерфейс. Типы данных. Вычисления. Символьные преобразования. Графика. Программирование в среде СКМ. Примеры использования СКМ в физике, математике и технике.	2		2	Лекционный материал в электронном виде	2,3, 5, 11	Контроль ведения рабочих тетрадей

1.2	Решение уравнений с одной переменной Постановка задачи. Отделение корней. Уточнение корней. Графические методы. Итерационные методы: деления отрезка пополам, простой итерации, Ньютона, секущих. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений в ЭТ и СКМ.	2			Лекционный материал в электронном виде	1,4,5,6,8	Компьютерное тестирование
1.2.1	Отделение корней алгебраических и трансцендентных уравнений вида $f(x) = 0$ и уточнение их методом деления отрезка пополам		2		Электронные таблицы Excel		Защита лабораторной работы
1.2.2	Метод простой итерации. Метод Ньютона и метод секущих		2	2	Среда программирования Pascal		Защита лабораторной работы
1.3	Решение систем уравнений Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Точные методы решения СЛАУ: метод Гаусса, метод квадратного корня. Итерационные методы решения СЛАУ: метод простой итерации, метод Зейделя. Решение систем уравнений в ЭТ и СКМ.	2		2	Лекционный материал в электронном виде	1,4,5,6,8	Контроль ведения рабочих тетрадей
1.3.1	Точные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.		2		Электронные таблицы Excel		Защита лабораторной работы
1.3.2	Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод итерации. Метод Зейделя		2	2	Электронные таблицы Excel		Защита лабораторной работы
1.4	Аппроксимация функций Задача приближения функций. Интерполяционный полином Лагранжа. Конечные разности. Интерполяционные полиномы Ньютона. Решение задач интерполяции в ЭТ и СКМ. Обработка экспериментальных данных в ЭТ и СКМ, метод наименьших квадратов.	2		2	Презентация в PowerPoint	1,4,5,6,8	Тестирование
1.4.1	Интерполирование функций многочленом Лагранжа.		2		Электронные таблицы Excel		Защита лабораторной работы
1.4.2	Конечные разности. Интерполирование функций I-ой и II-ой интерполяционными формулами Ньютона.		2	2			Защита лабораторной работы

1.4.3	Метод наименьших квадратов обработки экспериментальных данных		2		Среда программирования Pascal		Защита лабораторной работы
1.5	Численное дифференцирование и интегрирование Постановка задачи численного дифференцирования. Вычисление производных таблично заданной функции. Решение задач численного дифференцирования в ЭТ и СКМ. Постановка задачи численного интегрирования. Квадратурные формулы Ньютона–Котеса. Формулы трапеций и Симпсона, их остаточные члены Вычисления интегралов в ЭТ и СКМ.	2		4	Лекционный материал в электронном виде	1,4,5,6,8	Устное собеседование
1.5.1	Практическое дифференцирование функций с помощью компьютера. Оценка точности операции численного дифференцирования		2		Электронные таблицы Excel		Контрольное задание
1.5.2	Численное интегрирование функций. Формулы трапеций и Симпсона. Остаточные члены.		2	2	Среда программирования Pascal		Защита лабораторной работы
1.6	Решение дифференциальных уравнений Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Графическая интерпретация. Метод Рунге–Кутты. Решение дифференциальных уравнений в ЭТ и СКМ.	2		2	Презентация в PowerPoint	1,4,5,6,8	Контроль ведения рабочих тетрадей
1.6.1	Решение дифференциальных уравнений. Метод Эйлера и его модификации решение задачи Коши.		2		Электронные таблицы Excel		Защита лабораторной работы
1.6.2	Решение дифференциальных уравнений. Метод Рунге-Кутта.		2		Электронные таблицы Excel		Контрольное задание
2	Компьютерное моделирование	8	10				

2.1	Реализация вычислительных методов и моделей в системах компьютерной математики Обзор систем компьютерной математики (СКМ). Основы работы в СКМ. Интерфейс. Типы данных. Векторы, матрицы. Вычисления. Символьные преобразования. Двухмерная и трехмерная графика. Анимация. Программирование в среде СКМ. Примеры использования СКМ в физике, математике и технике.	2		6	Презентация в PowerPoint	2,3,5,7,9,10	Устный экспресс контроль
2.2	Модели и моделирование Различные подходы к классификации и систематизации моделей. Физические и математические модели. Вычислительные методы как основа моделирования. Динамические системы экономики. Динамическое программирование. Математическое описание систем. Имитационное моделирование. Моделирование случайных процессов. Метод Монте-Карло. Системы массового обслуживания.	2		4	Презентация в PowerPoint	6, 8, 7,9,10, 12	Тестирование
2.2.1	Методы Монте-Карло для вычисления определенных интегралов		2		Среда программирования Pascal		Защита лабораторной работы
2.3	Задачи оптимизации Линейное программирование. Основная задача линейного программирования. Геометрическая интерпретация. Общая формулировка и существование решения задач линейного программирования. Графический метод решения задач линейной оптимизации. Решение задач оптимизации с помощью ЭТ и СКМ.	2			Презентация в PowerPoint	5,9,12	Опрос
2.3.1	Построение математической модели задачи линейного программирования и ее решение с помощью Excel		2		Математический пакет MathCad		Защита лабораторной работы
2.3.2	Графическое решение задачи линейного программирования		2		Электронные таблицы Excel		Защита лабораторной работы

2.4	Моделирование в различных предметных областях Этапы решения задачи на компьютере. Разработка алгоритма на основе математической модели. Использование программных средств общего и специального назначения. Моделирование в ЭТ. Моделирование в СКМ. Моделирование в системах программирования. Реализация базовых алгоритмов вычислительных методов. Организация ввода/вывода данных. Разработка интерфейса моделей. Особенности программирования графики. Моделирование физических явлений, процессов и систем.	2		4	Презентация в PowerPoint	2,3, 5,6,7,8, 10	Опрос
2.4.1	Динамическая графика. Имитация движения		2		Математический пакет MathCad		Контрольное задание
2.4.2	Моделирование физических процессов и явлений		2		Математический пакет MathCad		Контрольное задание
	Итого за 3-й семестр	20	32	34			Зачет

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Волков, В. М. Численные методы : учеб.-метод. пособие для студентов учреждения высш. образования : в 2 ч. / В. М. Волкова ; Белорус. гос. ун-т. – Минск : БГУ, 2016. – Ч. 1. – 87 с.
2. Мулярчик, С. Г. Численные методы : учеб. пособие для студентов учреждений высш. образования / С. Г. Мулярчик. – Минск : Респ. ин-т высш. шк., 2017. – 318 с.
3. Савчук, В. Ф. Численные методы : учеб.-метод. пособие для студентов / В. Ф. Савчук, О. В. Матысик ; Брест. гос. ун-т. – Брест : БрГУ, 2010. – 74 с.
4. Табунов, В. А. Вычислительные методы и методы оптимизации : лаб. практикум / В. А. Табунов, А. А. Маркитантов ; Мин. ин-т упр. – Минск : МИУ, 2011. – 60 с.
5. Учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Вычислительные методы и компьютерное моделирование» для специальности 1-02 05 02 Физика и информатика [Электронный ресурс] / Г. А. Заборовский, Е. И. Макарова // Репозиторий БГПУ. – Режим доступа: <http://elib.bspu.by/bitstream/doc/6913/1/Вычислительные%20методы%20и%20компьютерное%20моделирование.pdf>. – Дата доступа: 02.04.2019.

Дополнительная литература

1. Амосов, А. Вычислительные методы / А. Амосов, Ю. Дубинский, Н. Копченова. – М. : Лань, 2014. – 672 с.
2. Гладкий, С. Л. Интеллектуальное моделирование физических проблем / С. Л. Гладкий, Н. А. Степанов, Л. Н. Ясницкий ; под ред. Л. Н. Ясницкого ; Перм. гос. пед. ун-т. – М. : Науч. исслед. центр «Регулярная и хаотическая динамика» ; Ижевск : Ин-т компьютер. исслед., 2006. – 200 с.
3. Каганов, В. И. Компьютерные вычисления в средах Excel и Mathcad / В. И. Каганов. – М. : Телеком, 2011. – 328 с.
4. Киреев, В. И. Численные методы в примерах и задачах / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. – М. : Высш. шк., 2008. – 480 с.
5. Кирьянов, Д. М. Mathcad 15/MathcadPrime 1.0 / Д. М. Кирьянов. – СПб. : БХВ Петербург, 2012. – 432 с.
6. Королев, А. Л. Компьютерное моделирование : лаб. практикум / А. Л. Королев. – М. : Бином, 2012. – 296 с.

7. Лапчик, М. П. Численные методы / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Е. К. Хеннер. – М. : Academia, 2009. – 384 с.
8. Методы оптимизации : учеб. пособие для вузов / сост.: К. Я. Кудрявцев, А. М. Прудников. – 2-е изд. – М. : Юрайт, 2018. – 141 с.
9. Никитин, А. В. Компьютерное моделирование физических процессов / А. В. Никитин, А. И. Слободянюк, М. Л. Шишаков. – М. : Бином, 2011. – 680 с.
10. Охорзин, В. А. Компьютерное моделирование в системе Mathcad / В. А. Охорзин. – М. : Финансы и статистика, 2006. – 144 с.
11. Самарский, А. А. Задачи и упражнения по численным методам / А. А. Самарский, П. Н. Вабищевич, Е. А. Самарская. – М. : Либроком, 2009. – 208 с.

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование раздела, темы	Всего	Лекции	Лабораторные
1.	Вычислительные методы	32	12	22
1.1.	Средства реализации вычислительных методов	2	2	
1.2.	Решение уравнений с одной переменной	6	2	4
1.3.	Решение систем уравнений	6	2	4
1.4.	Аппроксимация функций	8	2	6
1.5.	Численное дифференцирование и интегрирование	6	2	4
1.6.	Решение дифференциальных уравнений	6	2	4
2.	Компьютерное моделирование	20	8	10
2.1.	Реализация вычислительных методов и моделей в системах компьютерной математики		2	
2.2.	Модели и моделирование	4	2	2
2.3.	Задачи оптимизации	6	2	4
2.4.	Моделирование в различных предметных областях	6	2	4
	Всего	52	20	32

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Содержание и формы самостоятельной работы студентов разрабатываются в соответствии с целями и задачами подготовки специалиста. Для управления самостоятельной работой рекомендуется использовать:

– электронные средства обучения(электронные презентации, электронные таблицы MS Excel, среда программирования Pascal ABC, математический пакет Mathad);

– работу с электронным ресурсным центром;

– тестирующие программы.

Текущий контроль осуществляется в ходе выполнения и защиты лабораторных работ.

Особое внимание необходимо обращать на организацию индивидуальной работы студента под руководством преподавателя. Эта работа должна проводиться с учётом индивидуальных особенностей каждого студента с помощью системы индивидуальных заданий, которые студент может выполнять на основе образцов, рассмотренных на лекциях.

ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

№ п/п	Название темы, раздела	Кол-во часов на СРС	Задание	Форма выполнения
1.	Средства реализации вычислительных методов	2	[2, 3, 5,7,8] Обзор систем компьютерной математики.	Отчёт о выполнении заданий самостоятельного цикла
2.	Решение уравнения с одной переменной.	2	[1,4, 5, 6, 7, 8] Решить заданное уравнение методом секущих	Запрограммировать метод секущих, решить задачу.
3.	Решение систем линейных алгебраических уравнений	4	[1,2, 4,5, 6, 8] Изучить метод квадратного корня. Решить систему уравнений методом Зейделя.	Изучение литературы. Запрограммировать метод Зейделя, решить задачу
4.	Аппроксимация функций.	4	[1,4,5, 6, 8] Изучить метод наименьших квадратов обработки данных. Составить таблицу конечных разностей.	Изучение литературы. Практическая обработка данных в Excel
5.	Численное дифференцирование и интегрирование	6	[1,2, 4,5, 6, 8] Погрешность приближенного вычисления производных различных порядков. Нахождение остаточных членов формул трапеций и Симпсона.	Электронное тестирование. Практическая реализация формул остаточных членов операции численного

				интегрирования.
6.	Решение дифференциальных уравнений	2	[1,2, 4,5, 6, 8] Графическая интерпретация метода Эйлера решения задачи Коши.	Решение задания в письменном виде
7.	Реализация вычислительных методов и моделей в системах компьютерной математики	6	[2,3,7,9,10] Повторение, изучение. Двухмерная и трехмерная графика. Анимация.	Практическая работа
8.	Модели и моделирование	4	[5, 7, 9, 10, 11] Изучение. Различные подходы к классификации и систематизации моделей. Физические и математические модели.	Электронное тестирование
9.	Моделирование в различных предметных областях	4	[2, 5, 7, 11, 12] Изучение. Этапы решения задачи на компьютере. Разработка алгоритма на основе математической модели.	Решение задания в письменном виде
	Итого:	34		

ПЕРЕЧЕНЬ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Для оценки достижений и уровня знаний студента при изучении дисциплины целесообразно применить комплексный инструментарий, который включает:

- опрос;
- контрольное задание;
- защита лабораторной работы;
- контроль выполнения внеаудиторных заданий;
- отчеты о самостоятельной работе;
- контроль ведения рабочих тетрадей;
- выборочный отчет по внеаудиторным заданиям;
- устный экспресс контроль по блоку тем;
- устное собеседование, коллоквиум;
- компьютерное тестирование;
- отчет о выполнении заданий самостоятельного цикла;
- контроль выполнения самостоятельной работы по темам;
- зачетное занятие с учетом результатов рейтинг-листа, составленного по данным прохождения дисциплины в семестре.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Технологии программирования и методы алгоритмизации	Кафедра информатики и методов преподавания информатики	Предусмотреть программирование вычислительных методов на языке Паскаль на лабораторных занятиях	Протокол № 11 от 23.05.2019