

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора ЮТИ ТПУ
В.Л. Бибик
«19» 06 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ (ДИСЦИПЛИНЫ)
ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

Направление (специальность) ООП
09.03.03 – «ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА»
Профиль(и) подготовки (специализация, программа)
«Прикладная информатика (в экономике)»
Квалификация (степень) академический бакалавр
Базовый учебный план приема 2015г.
КУРС 1; СЕМЕСТР 2;
КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ: 2
Код дисциплины Б1.ВМ4.14

ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС:

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	16
Практические занятия, ч	
Лабораторные занятия, ч	16
Аудиторные занятия, ч	32
Самостоятельная работа, ч	40
ИТОГО, ч	72

Вид промежуточной аттестации: зачет во 2 семестре
Обеспечивающая кафедра: «Естественнонаучного образования»
Заведующий кафедрой ЕНО  д.т.н., профессор Сапожков С.Б.
(ФИО)
Руководитель ООП  к.т.н., доцент Чернышева Т.Ю.
(ФИО)
Преподаватель  доцент Соколова С.В.
(ФИО)

2015г.

1. Цели освоения дисциплины

В результате освоения данной дисциплины бакалавр приобретает знания, умения и владения, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы по направлению «Прикладная информатика».

Целью изучения дисциплины является формирование систематических знаний в области численных методов решения задач алгебры, математического анализа и дифференциальных уравнений.

Целью освоения дисциплины «Численные методы» является формирование общекультурных и профессиональных компетенций, определяющих готовность и способность бакалавра к использованию знаний для решения практических задач в рамках производственно-технологической, проектно-исследовательской, организационно-управленческой и научно-исследовательской профессиональной деятельности, а именно:

- воспитание высокой математической культуры;
- владеть базовыми знаниями разделов математики в объёме, необходимом для обработки информации и анализа данных;
- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановки цели и выбору путей её достижения, воспитание культуры мышления;
- способность логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- формирование у студентов основ научного мышления, в том числе: понимание границ применимости основных понятий численных методов.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части: междисциплинарный профессиональный модуль (Б1.ВМ4.14). Коррективитами для дисциплины «Численные методы» являются дисциплины: «Статистика», «Математическая экономика», «Теория алгоритмов»

3. Результаты освоения дисциплины

После изучения данной дисциплины бакалавры приобретают знания, умения и владения, соответствующие результатам основной образовательной программы*. Соответствие результатов освоения дисциплины «Численные методы» формируемым компетенциям ООП представлено в таблице.

Результаты обучения (компетенции из	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом

ФГОС3+)						
Р1, ОПК-3	3.1.12	Основы теории погрешностей; численные методы алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, решения дифференциальных уравнений.	У.1.12	Численно решать алгебраические трансцендентные уравнения, системы линейных и нелинейных уравнений; применять формулы численного дифференцирования и интегрирования.	В.1.12	Технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных областей математики и ее приложений..

В результате освоения дисциплины «Численные методы» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Результат
РД1	Применять базовые и специальные математические знания в области информатики и вычислительной техники, достаточные для комплексной инженерной деятельности
РД2	Использовать методы линейной алгебры и аналитической геометрии, методы дифференциального и интегрального исчисления. Уметь исследовать ряды на сходимость и решать дифференциальные уравнения.

*Расшифровка кодов результатов обучения и формируемых компетенций представлена в Основной образовательной программе подготовки бакалавров по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика».

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины по разделам, формам организации и контролю обучения

№	Название раздела/темы	Аудиторная работа (час)			СРС (час)	Итого	Формы текущего контроля и аттестации
		Лекции	Практ./семинар	Лаб. зан.			
	Семестр 2	16		16	40	72	зачет
1	Введение. Основы теории погрешностей	2		2	5	9	Отчеты по лаборат. работам
2	Решение уравнений с одной переменной	2		2	5	9	Отчеты по лаборат. работам
3	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	2		2	5	9	Отчеты по лаборат. работам

4	Методы решения систем нелинейных уравнений	2		2	5	9	Отчеты по лаборатор. работам
5	Интерполирование функций	2		2	5	9	Отчеты по лаборатор. работам
6	Численное дифференцирование и интегрирование функций	2		2	5	9	Отчеты по лаборатор. работам
7	Методы обработки экспериментальных данных	2		2	5	9	Отчеты по лаборатор. работам
8	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	2		2	5	9	Отчеты по лаборатор. работам
	Итого	16		16	40	72	

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1 Введение. Основы теории погрешностей

Источники и классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Формы записи данных. Вычислительная погрешность.

Лабораторная работа 1: Теория погрешностей и машинная арифметика. 2 часа

Тема 2 Решение уравнений с одной переменной

Постановка задачи. Отделение корней. Метод половинного деления. Метод простой итерации. Оценка погрешности простой итерации.

Лабораторная работа 2: Исследование численных методов решения нелинейных уравнений в автоматизированной системе «Mathcad». 2 часа

Тема 3 Методы решения систем линейных алгебраических уравнений

Метод Гаусса. Вычисление определителей. Решение систем методом простой итерации. Метод Зейделя.

Лабораторная работа 3-4: Исследование численных методов решения систем линейных алгебраических уравнений в автоматизированной системе «Mathcad» 4 часа

Тема 4 Методы решения систем нелинейных уравнений

Векторная запись нелинейных уравнений. Метод простых итераций. Метод Ньютона решения систем нелинейных уравнений. Модифицированный метод Ньютона.

Лабораторная работа 5-6: Исследование численных методов решения систем нелинейных алгебраических уравнений в автоматизированной системе «Mathcad» 4 часа

Тема 5 Интерполирование функций

Постановка задачи. Интерполяционный полином Лагранжа. Погрешность интерполяции.

Тема 6 Численное дифференцирование и интегрирование функций

Дифференцирование функций, заданных аналитически. Особенности задачи численного дифференцирования функций, заданных таблично. Интегрирование функций, заданных аналитически (формула прямоугольников, формула трапеций, формула Симпсона). Погрешность численного интегрирования. Вычисление интеграла методом Монте-Карло.

Лабораторная работа 7: Исследование методов численного дифференцирования в автоматизированной системе «Mathcad 2 часа

Лабораторная работа 8: Исследование методов численного интегрирования в автоматизированной системе «Mathcad. 2 часа

Тема 7 Методы обработки экспериментальных данных

Метод наименьших квадратов. Нахождение приближающей функции в виде линейной функции и квадратичного трехчлена.

Тема 8 Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений

5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Методы и формы активизации деятельности	Виды учебной деятельности			
	ЛК	ПР	ЛБ	СРС
Дискуссия	х	х		
IT-методы	х	х		х
Командная работа		х		х
Разбор кейсов		х		
Опережающая СРС	х	х		х
Индивидуальное обучение		х		х
Проектный метод				х
Поисковый метод				х
Обучение на основе опыта		х		х

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с ис-

пользованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- ***проблемное обучение***, нацеленное на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности обучающихся, и предполагающее последовательное и целенаправленное выдвижение перед обучающимися познавательных задач, разрешая которые обучающиеся активно усваивают знания;
- ***дифференцированное обучение***, нацеленное на создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей, и предполагающее усвоение программного материала на различных планируемых уровнях, но не ниже обязательного, определенного ФГОС;
- ***активное (контекстное) обучение***, нацеленное на организацию активной учебной деятельности обучающихся, и предполагающее моделирование предметного и социального содержания будущей профессиональной деятельности;
- ***олимпиадное движение***, нацеленное на организацию внутренне мотивированной творческой учебно-профессиональной деятельности, и предполагающее воспроизведение сущности олимпиадных задач;
- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- ***самостоятельное изучение*** теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (СРС)

6.1 Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе бакалавров с лекционным материалом;
- выполнении домашних заданий,
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- изучении теоретического материала к лабораторным занятиям,
- подготовке к дифференцированному зачету.

6.2 Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР) направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и представлении (написании конспектов, создании презентаций) по изучаемому материалу,

– исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

–

6.3 Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей:

- проверка конспектов лекций, собеседование по самостоятельно проработанному материалу;
- проверка контрольных работ;
- устный опрос при защите отчетов по лабораторным работам
- дифференцированный зачет.

7. Средства (ФОС) текущей и промежуточной оценки качества освоения модуля (дисциплины)

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей.

Оценка успеваемости студентов осуществляется по результатам:

- 1). Полготовки к лекциям (написании конспектов).
- 2). Устного опроса на лекциях и лабораторных занятиях.
- 3). Выполнения и защиты лабораторных и индивидуальных работ.
- 4). Написания студентами контрольных и самостоятельных аудиторных работ.
- 5). Сдачи дифференцированного зачета.

7.1 Требования к содержанию зачетных вопросов

Зачетные билеты включают практические задания

7.2. Примеры зачетных вопросов

ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 1

ЮТИ
ТПУ

по дисциплине: ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ
факультет: ФЭиМ
курс I (семестр 2)

1. Пользуясь методом Эйлера, составить таблицу приближенных значений частного интеграла уравнения $y' = y^2 - x^2$, удовлетворяющего начальному условию $y(1) = 1$, на отрезке $[-1; 0]$, разбив его на 10 равных частей. Все вычисления вести с точностью до 0,001.
2. Вычислить указанный интеграл по формуле Ньютона - Лейбница и приближенно методом трапеций. Оценить погрешность. Отрезок интегрирования разбить на 10 равных частей:

$$\int_0^2 \sqrt{1+x^2} dx .$$

Составил:
Утверждаю:
Заведующий кафедрой:

Соколова С.В..

Сапожков С.Б..

8. Рейтинг качества освоения дисциплины (модуля)

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля (дисциплины)

Основная литература

Основная литература

1. Рейзлин В.И. Численные методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Рейзлин; НИ ТПУ. — Томск: Изд-во ТПУ, 2011.
Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m433.pdf>
2. Пирумов У.Г. Численные методы: теория и практика [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров / У. Г. Пирумов; Московский авиационный институт (МАИ). — 5-е изд.. — Москва: Юрайт, 2012. — Электронные учебники издательства Юрайт.
Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2013/C01/V2/132.pdf>

3. Численные методы : методические указания №№ 1-8 по численным методам для студентов всех направлений всех форм обучения / Сост. С.В.Соколова. - Юрга : Изд-во ЮТИ(филиала)ТПУ, 2010-2014

Дополнительная литература

1. Численные методы на базе MathCad / С.В. Поршнева, И.В. Беленков. - СПб : БХВ-Петербург, 2005. - 450 с. + Компакт-диск.
2. Численные методы: Учебное пособие для вузов / М.П. Лапчик, М.И. Рагулина, Е.К. Хеннер. - 2-е изд., стереотип. - М. : ИЦ "Академия", 2005. - 384 с..
3. Численные методы: Учебное пособие / Е.А. Волков. - 4-е изд., стереотип. - СПб : Лань, 2007. - 248 с.
4. Основы численных методов: Учебное пособие / С.Л. Миньков, Л.Л. Миньков. - Томск : Изд-во НТЛ, 2006. - 260 с
5. Численные методы в примерах и задачах: Учебное пособие для вузов / В.И. Киреев, А.В. Пантелеев. - 2-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2006. - 480 с

Список сайтов образовательных электронных ресурсов:

exponenta.ru – "Образовательный математический сайт. В частности – Internet-класс для студентов по высшей математике.

reshebnik.ru – высшая математика, эконометрика, задачи, решения – сайт в помощь студентам 1-2 курсов.

mathelp.spb.ru "Высшая математика" (помощь студентам) – лекции, электронные учебники, решение контрольных работ; скачать учебники и др. Лекции по высшей математике: Математический анализ; Дифференциальные уравнения; Аналитическая геометрия, Теория вероятностей и др.

eqworld.ipmnet.ru – "Мир математических уравнений". Описаны точные решения и методы решения уравнений, приведены интересные статьи, даны ссылки на математические сайты, программы, электронные библиотеки и др. Можно скачать громадное количество книг (формат pdf и djvu).

matclub.ru – лекции, курсовые, примеры решения задач, интегралы и производные, дифференцирование, ТФКП, Электронные учебники. Типовой расчет из задачника Кузнецова.

fismat.ru Высшая математика для студентов и абитуриентов – интегралы и производные, ряды, ТФКП, дифференцирование, лекции, курсовые, задачи, учебники.

atomas.ru – Высшая математика – лекции, курсовые, типовые задания, примеры решения задач.

256bit.ru – Высшая математика - лекции, примеры решения задач.

mathem.h1.ru сайт "Высшая математика on-line" – формулы и краткие понятия.

dvoika.net - Учебные пособия для студентов: Начертательная геометрия, Инженерная графика, Высшая математика (в частности примеры реше-

ния задач из учебника Кузнецова), Физика, Информатика, Электротехника, Атомная энергетика.

tisbi.ru – Основы Линейного Программирования. Демо-версия обучающей системы.

math.ssau.ru – СГАУ – можно скачать более 10 методических и учебных пособий выпуска 2006г. формата pdf или файла справки.

vilenin.narod.ru - Мех-Мат МГУ. Лекции, билеты, учебники и др. (материалы примерно 2001-2004гг.)

portal.kod095.ru и mephist.net.ru – сайт бывшего ученика МИФИ "Санктуарий Мифиста" – лекции, книги, экзаменационные билеты и др. по математике, физике, химии, социологии и пр.

truba.mnov.ru - Сайт о математическом анализе.

Используемое программное обеспечение:

1. На лекциях используются презентации для мультимедийной поддержки занятий по теории вероятностей и математической статистике в программе POWER POINT.
2. Автоматизированная система «Mathcad».
3. Сборник интерактивных материалов для мультимедийной поддержки занятий по теории вероятностей и математической статистике в программе Notebook для интерактивной доски SmartBoard

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Указывается материально-техническое обеспечение дисциплины: технические средства, лабораторное оборудование и др.

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1.	Проекционная техника	2-1,2-2.2-8, 2-11
2.	Интерактивная доска «SMARTBoard»	2-8, 2-11
3.	Компьютерный класс	гл. 17

* приложение – Рейтинг-план освоения модуля (дисциплины) в течение семестра.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», утверждённого приказом № 207 Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015г.

Автор(ы)

доцент Соколова С.В.

Рецензент(ы)

к. пед.н. доцент Гиль Л.Б.

Программа одобрена на заседании кафедры
ЕНО ЮТИ ФГАОУ ВПО НИ ТПУ

(протокол №14 от «5» февраля 2015 г.).