Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Карякин Андрей Виссарионович
Должность: И.о. руководителя НТИ НИЯУ МИФИ
Дата подписания: 16.03.2023 06:58:15
Уникальный программный ключ:
828ee0a01dfe7458c3380625708b408a8ad0ea69

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Новоуральский технологический институт

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Кафедра Автоматизация управления

УТВЕРЖДЕНА

Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ

Протокол № 4 от 30.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

"Численные методы"

Направление подготовки	**09.03.01 "Информатика и вычислительная техника"**
Профиль подготовки	**Автоматизированные системы обработки информации и управления**
Квалификация (степень) выпускника	**Академический бакалавр**
Форма обучения	**очная**

Новоуральск 2021

Семестр	2
Трудоемкость, ЗЕТ	5 ЗЭТ
Трудоемкость, ч.	180 ч.
Контактные занятия, в т.ч.:	54 ч.
- лекции	18 ч.
- Практические занятия	36 ч.
Самостоятельная работа	72 ч.
Контроль	54 ч.
Форма итогового контроля	Экзамен

Индекс дисциплины в Рабочем учебном плане (РУП) – "Б1.О.02.08"

Программу составил ст. преподаватель каф. АУ Николаев Н.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Цели освоения учебной дисциплины 4

2 Место дисциплины в структуре ООП 4

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине и их соотношение с планируемыми результатами освоения образовательной программы 5

4 Воспитательный потенциал дисциплины 6

5 Структура и содержание учебной дисциплины 7

6 Информационно-образовательные технологии 10

7 Средства для контроля и оценки 13

8 Учебно–методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины 15

9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины 17

Приложение. Балльно-рейтинговая система оценки 18

Рабочая программа составлена в соответствии с Образовательным стандартом высшего образования Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 "ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА" (Квалификация (степень): академический бакалавр) и рабочим учебным планом (РУП) по направлению подготовки 09.03.01 "ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА" (профиль – Автоматизированные системы обработки информации и управления).

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Численные методы» является приобретение знаний и навыков построения, применения и теоретического обоснования алгоритмов приближенного решения различных классов математических задач; освоение методов вычислительной математики, которые являются важным средством практической реализации вычислительного эксперимента – способа теоретического исследования сложных процессов, допускающих математическое описание.

Задачи, решение которых обеспечивает достижение цели:

- знание теоретических основ численных методов;
- освоение принципов проектирования алгоритмов вычислительных задач;
- понимание особенностей реализации численных методов на ЭВМ;
- умение ставить вычислительную задачу и разрабатывать алгоритм ее решения;
- владение способами интерпретации результатов реализации методов вычислений в терминах рассматриваемой предметной области;
- знание принципов использования пакетов программ, реализующих методы вычислительной математики;
- формирование научного мировоззрения будущего специалиста.

2. Место учебной дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Численные методы» относится к обязательным дисциплинам естественно-научного модуля Б1.О.02 ФГОС ВО по направлению подготовки ВПО «Информатика и вычислительная техника» профиля подготовки бакалавров «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

Для освоения дисциплины «Численные методы» студенты используют знания, умения и виды деятельности, формируемые при изучении дисциплин «Математика», «Информатика», «Программирование».

Результаты освоения дисциплины «Численные методы» используются при последующем изучении дисциплин «Информационные технологии», «Структуры и алгоритмы обработки данных», «Моделирование систем», «Методы оптимизации», «Статистическая обработка данных», «Моделирование электронных устройств», а также для успешного прохождения учебной практики и итоговой государственной аттестации.

3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине и их соотношение с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные компетенции:

3.1 В результате освоения содержания дисциплины «Численные методы» студент должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

3.2 Студент, успешно освоивший курс численных методов должен:

ЗНАТЬ:

З-ОПК-1 - основы математики, физики, вычислительной техники и программирования;

УМЕТЬ:

У-ОПК-1 - решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;

ВЛАДЕТЬ:

В-ОПК-1 - навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

4. Воспитательный потенциал дисциплины

Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное и трудовое воспитание **В14** Формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практиких ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель и пр.) посредством выполнения совместных проектов. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплины для: - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение.
В15 Формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для: - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.

5. Структура и содержание учебной дисциплины

5.1 Структура курса

Раздел учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах			Ссылка на ПР УД	Аттестация раздела
	Лекции	Практические работы	Самостоятельная работа		
1. Погрешности, решение уравнений, интегрирование	6	12	24	З-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1	КР1
2. Обработка данных	4	8	16	З-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1	ДЗ1
3. Нелинейная оптимизация	4	8	16	З-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1	КР2
4. Решение дифференциальных уравнений	4	8	16	З-ОПК-1 У-ОПК-1 В-ОПК-1	КР3
Итого:	18	36	72		
Экзамен					Экзамен

5.2 Содержание лекционных занятий

Неделя	Тема лекционных занятий
1	Понятия о численных методах. Основные особенности применения численных методов. Погрешности вычислений, их виды и источники. Основы работы с пакетом прикладных программ MathCad. Решение нелинейных уравнений. Метод половинного деления.
3	Решение нелинейных уравнений. Методы хорд, касательных, метод итераций. Достаточные условия сходимости итерационных методов. Область сходимости. Оценка погрешности.
5	Численное интегрирование. Формулы трапеции, Симпсона. Приближенное интегрирование методом Гаусса.
7	Постановка задачи интерполяции. Интерполяция методом Лагранжа.
9	Аппроксимация функций заданных дискретными (табличными) значениями. Метод наименьших квадратов. Аппроксимация линейной зависимостью. Сведение нелинейной зависимости к линейной. Аппроксимация полиномиальной зависимостью.
11	Элементы теории оптимизации. Решение задачи одномерной оптимизации методами прямого и последовательного перебора, дихотомии, золотого сечения.
13	Методы поиска экстремума многомерной функции. Метод конфигураций, градиентные методы.
15	Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы Эйлера (простой, модифицированный), Рунге-Кутта.
17	Системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Решение задачи Коши для дифференциальных уравнений произвольного порядка.

5.3 Темы практических работ

1. Работа в системе MathCad. Использование модуля MatMet для реализации численных методов.
2. Решение нелинейных уравнений методоми половинного деления, хорд.
3. Решение нелинейных уравнений методами касательных и методом итераций.
4. Вычисление определенного интеграла методами прямоугольников, трапеций.
5. Вычисление определенного интеграла методами Симпсона, Гаусса.
6. Аудиторная контрольная работа по решению нелинейных уравнений и интегрированию.
7. Одномерная интерполяция по Лагранжу.
8. Аппроксимация линейной зависимостью. Аппроксимация полиномом.
9. Аппроксимация зависимостью, сводящейся к линейной.
10. Решение задачи аппроксимации в пакете MathCad.
11. Нахождение экстремума функции одной переменной методами перебора.
12. Нахождение экстремума функции одной переменной методами дихотомии, золотого сечения.
13. Поиск экстремумов многомерных функций
14. Аудиторная контрольная работа по нахождению экстремума функций.
15. Решение задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка методами Эйлера и Рунге-Кутта.
16. Решение задачи Коши для систем дифференциальных уравнений.
17. Решение задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения методом прогноза и коррекции.
18. Аудиторная контрольная работа по решению дифференциальных уравнений.

5.4 Самостоятельная работа студента

Самостоятельная работа студента по учебной дисциплине регламентируется «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ».

№ п.п	Тема/раздел учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы и ее содержание	Трудоемкость, час
1	Погрешности, решение уравнений, интегрирование	Подготовка к практическим работам 1-5. Подготовка к контрольной работе 1 (КР1)	24
2	Обработка данных	Подготовка к практическим работам 7-10. Выполнение домашнего задания 1 (ДЗ1)	16
3	Нелинейная оптимизация	Подготовка к практическим работам 11-13. Подготовка к контрольной работе 2 (КР2)	16
4	Решение дифференциальных уравнений	Подготовка к практическим работам 15-17. Подготовка к контрольной работе 3 (КР3)	16
Всего			72

6. Информационно-образовательные технологии

Курс «Численные методы» должен не только обеспечить приобретение знаний и умений в соответствии с государственными образовательными стандартами, но и содействовать фундаментализации образования и развитию системного мышления студентов.

Бурное развитие вычислительной техники и все большее внедрение современных разделов математики в инженерные исследования неизмеримо повысили требования к математической подготовке инженеров и научных работников, занимающихся прикладными вопросами.

Математическое образование выпускника ВУЗа в настоящее время не может ограничиться традиционными разделами «классического анализа», сложившегося, в основных своих направлениях, в «докомпьютерный период». От инженера требуется теперь основательное владение методами и приемами вычислительной

математики, так как решение почти каждой инженерной задачи должно быть доведено до численного результата.

Разумное использование современной вычислительной техники не мыслимо без умелого применения методов приближенного и численного анализа. Этим и объясняется чрезвычайно возросший интерес к методам вычислительной математики.

Одна из основных задач курса – сделать основные приемы численного анализа доступными и привычными для студента, что позволит ему в дальнейшем активно использовать полученные знания и навыки.

Важную роль в курсе имеет комплекс практических работ, при выполнении которых на компьютере студенты получают навыки применения знаний по курсу.

При изучении курса предполагается активная самостоятельная работа студентов. При выполнении практикума студенту предлагается набор задач, в процессе решения которых требуется составить алгоритм реализации заданного численного метода, записать алгоритм в виде программы на Паскале или реализовать заданный метод в пакете MathCad и протестировать программу по заранее подготовленным данным.

Внедрение и развитие активных форм обучения осуществляется по ряду направлений:

- использование мультимедийных обучающих программ;

- проведение тестирования с использованием материалов, созданных преподавателями, позволяющего активизировать самостоятельную работу студентов и проконтролировать степень усвоения знаний;

- использование современных компьютерных технологий в учебном процессе.

Лекции по курсам кафедры строятся в диалоговом режиме, широко используется мультимедийное видеопроекционное оборудование с использованием соответствующих программ, накоплена библиотека презентаций. Главные преимущества использования компьютерных технологий при проведении лекций - большие выразительные способности в представлении учебного материала. Это позволяет наглядно представить рассматриваемые материалы, повышает интерес студентов к изучаемой дисциплине, улучшает качество их подготовки, облегчает работу самого преподавателя на занятиях. Кроме того, для преподавателя удобна возможность быстрого внесения исправлений в учебный материал.

В целях повышения эффективности процесса обучения студентов и стимулирования их самостоятельной работы в течение семестра используется рейтинговая система контроля текущей успеваемости, включающая:

учет выполнения практических работ;

выполнение контрольных работ (проверка практических навыков);

выполнение домашних заданий.

Кроме подготовки к практическим работам, самостоятельная работа студентов (72 часа) подразумевает под собой проработку лекционного материала, подготовку к практическим и контрольным работам, выполнение домашнего задания.

В начале каждого семестра все желающие студенты обеспечиваются электронными версиями методических пособий, имеющихся на кафедре, по изучаемому курсу для работы дома.

На сервере кафедры организован каталог со всеми методическими пособиями, разработанными на кафедре, для возможности постоянного студенческого доступа к ним с любой машины во время всех видов занятий.

7. Средства для контроля и оценки

В данном разделе приводятся средства для контроля уровня успеваемости и достижения ПР УД.

Для оценки достижений студента используется балльно-рейтинговая система (Приложение).

Для целей промежуточной аттестации используется фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (хранится на кафедре «Автоматизация управления»).

В качестве промежуточной оценки успеваемости студентов используются результаты выполнения првктических работ, теста, контрольных работ и домашних заданий, указанные в разделе 5.1 рабочей программы.

Итоговый контроль по окончании освоения дисциплины «Численные методы» проводится в форме *экзамена.*

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все практические работы и контрольные мероприятия.

В экзаменационном билете содержится два вопроса: первый – теоретический, второй - задача по материалу, пройденному в семестре.

Итоговая экзаменационная оценка по курсу выводится с учетом балла, полученного на экзамене, и баллов, полученных по компонентам аттестации текущей работы студента в семестре.

Вопросы для самоконтроля по курсу «Численные методы»

В чем состоят особенности применения численных методов?

Что такое абсолютная и относительная погрешность числа?

Перечислите основные источники погрешностей, встречающихся в математических задачах.

Какие способы локализации (отделения) корней нелинейных уравнений вы знаете?

Каковы условия применимости метода половинного деления для решения нелинейного уравнения?

Что получится в результате применения метода половинного деления к отрезку, на котором имеются несколько корней?

Проиллюстрируйте графически метод хорд для решения нелинейного уравнения.

Определите условия применимости метода касательных.

Какой конец интервала поиска корня выбирается в качестве исходной точки в методе касательных?

В чем заключается метод простых итераций решения нелинейных уравнений ? Проиллюстрируйте метод графически.

Сформулируйте теорему определения достаточных условий сходимости метода итераций.

Перечислите основные методы численного интегрирования.

Проиллюстрируйте графически методы левых и правых прямоугольников, метод трапеций.

Что такое метод Симпсона? Метод Симпсона с двойным пересчетом?

В каких случаях удобно использовать метод Гаусса для численного вычисления определенного интеграла? В чем его суть?

Как численно вычисляются несобственные интегралы?

В чем заключается метод Гаусса для решения систем линейных алгебраических уравнений? Что такое метод Гаусса с выбором главного элемента?

В чем состоит задача аппроксимации данных?

Что такое метод наименьших квадратов?

Как можно применить метод наименьших квадратов для аппроксимации данных нелинейными функциями?

Что такое интерполяция данных и в чем состоит ее отличие от задачи аппроксимации?

Какие методы поиска максимальных (минимальных) значений одномерных функций на отрезке вы знаете? Проиллюстрируйте их графически.

Сравните по объему вычислений, требуемых для нахождения экстремума, методы прямого поиска, дихотомии, золотого сечения.

В чем состоят особенности способов поиска экстремума многомерных функций по сравнению с одномерными?

Перечислите основные методы поиска экстремума многомерной функции.

Проиллюстрируйте графически метод Эйлера (и его модификации) для решения обыкновенного дифференциального уравнения.

В чем состоит метод Рунге-Кутта четвертого порядка для решения обыкновенного дифференциального уравнения?

В каких случаях используется и как реализуется автоматический выбор шага в методе Рунге-Кутта?

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1 Перечень литературы для освоения дисциплины

1. Бахвалов Н.С. Численные методы [Электронный ресурс. ЭБС Лань] : учеб. пособие / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. - Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 637 с.
2. Бахвалов Н.С., Корнев А.А., Чижонков Е.В. Решения задач и упражнения : учебное пособие для вузов – 2-е изд., испр. и доп. - М. : Лаборатория знаний, 2016. — 352 с. : ил
3. Вержбицкий В. М. Основы численных методов : учеб. для вузов / В. М. Вержбицкий. - М. : Высшая школа, 2002. - 840 с
4. Гловацкая А.П. Методы и алгоритмы вычислительной математики. Учеб. пособие. –М.: Радио и связь, 1999. - 408 с
5. Демидович Б.П., Марон И.А., Основы вычислительной математики. - М.: Физматгиз, 1963. - 660 с.
6. Копчёнова Н.В., Марон И.А. Вычислительная математика в примерах и задачах. СПб.: Паль, 2008. - 368 с
7. Пантелеев А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах : учеб. пособие для втузов / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. - М. : Высшая школа, 2002. - 544 с. : ил.
8. Плис А.И., Сливина Н.А. Лабораторный практикум по высшей математике: Учеб. пособие для втузов. - М.: Высшая школа, 1983. - 208 с.
9. Ракитин В.И. Руководство по методам вычислений и приложению MATHCAD [Электронный ресурс. ЭБС Лань] : учеб. пособие / В.И. Ракитин. - Москва : Физматлит, 2015. - 264 с.
10. Трухачев А.А. Лабораторный практикум по курсу "Численные методы"[Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Трухачев. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2010. – точка доступа – ЭБС НИЯУ МИФИ – mehpi.ru

8.2 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Николаев Н.А. Численные методы. Конспект лекций. Д ля студентов направления подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника " . Новоуральск, НГТИ, 2021 , 74 с.
2. Николаев Н.А. Практикум по курсу "Численные методы". Для студентов направления подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника". Новоуральск, НГТИ, 2021, 34 с.
3. Николаев Н.А. Тестовые материалы для проверки знаний студентов по дисциплине «Численные методы»: Методическое пособие по курсу «Численные ме-

тоды» для студентов направления подготовки 09.03.01. Новоуральск, НГТИ НИЯУ МИФИ, 2018, 26 с.
4. Николаев Н.А. Библиотека математических подпрограмм MatMet. Учебно-методическое пособие.- Новоуральск, НПИ-МИФИ, 1999. - 66с. :ил., МИФИ-2, 2001. - 43 с. :ил.
5. Орлова И.В. Элементы численных методов. – Методическое пособие для студентов вечерней формы обучения, Новоуральск, НГТИ, 2002. - 42с. :ил.
6. Орлова И.В. Численные методы. - Методическое пособие студентов специальностей 120100, 200400, 210100 (дневная форма обучения), Новоуральск, НГТИ, 2005, - 44 с.
7. Орлова И.В. Решение оптимизационных задач. Методическое пособие. Новоуральск, НГТИ, 2005, - 31 с.
8. Орлова И.В. Демонстрационные материалы к лекциям по теме «Численные методы». Учебно-методическое пособие. Новоуральск, НГТИ, 2007, - 48 с.
9. Орлова И.В. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Учебно-методическое пособие. Новоуральск, НГТИ, 2009, 28 с.

8.3 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет»

Наименование ресурса	Электронный адрес ресурса
1) Официальный сайт НТИ НИЯУ МИФИ	http://nsti.ru
2) ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com
3) ЭБС «IPRbooks»	https://iprbooks.ru
4) Образовательная платформа Юрайт	https://urait.ru/bcode/468952
5) Образовательный портал НИЯУ МИФИ	https://online.mephi.ru/
6) Научная библиотека НИЯУ МИФИ	http://library.mephi.ru/
7) Лекторий Teach-in	https://teach-in.ru/
8) Научная библиотека избранных естественно-научных изданий	https://scask.ru/

9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине используется следующее оборудование:

- Лекционные занятия проводятся в аудитории, оборудованной техническими средствами для демонстрации лекций-визуализаций (компьютер, проектор, экран);
- Практические работы проводятся в компьютерном классе 232, оснащенном 14-ю компьютерами.

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией и материалами. Ее содержание представлено в локальной сети института и находится в режиме свободного доступа для студентов. Доступ студентов для самостоятельной подготовки осуществляется через персональные компьютеры дисплейного класса и через компьютеры библиотеки .

В библиотечном фонде представлены необходимые учебные пособия согласно нормативам ФГОС.

Все рекомендуемые методические пособия и материалы по курсу «Численные методы», разработанные преподавателями кафедры, имеются в электронном виде, на бумажных носителях, представлены в УМКД. Пособия хранятся на кафедре Автоматизация управления, представлены в электронном читальном зале НТИ НИЯУ МИФИ. Электронные копии пособий также могут индивидуально предоставляться студентам по их запросу на кафедре Автоматизация управления.

Студенты своевременно обеспечиваются индивидуальными вариантами домашних заданий. Варианты заданий имеются в электронном виде и представлены в УМКД (кафедра Автоматизация управления).

Лабораторные работы по курсу осуществляются в компьютерных классах. Задания для выполнения на лабораторных работах представлены в методических пособиях кафедры.

Приложение. Балльно-рейтинговая система оценки.

Рейтинг-лист по дисциплине «Численные методы» приведен ниже.

№	Наименование раздела	Текущий контроль (недели и обязательные текущие контрольные мероприятия)	Рубежный контроль (неделя и форма контроля раздела)	Максимальный балл
1	Погрешности, решение уравнений, интегрирование	1ПР, 2ПР, 3ПР, 4ПР, 5ПР	6КР-1	20
2	Обработка данных	7ПР, 8ПР, 9ПР, 10ПР	11ДЗ	18
3	Нелинейная оптимизация	11ПР, 12ПР, 13ПР	14КР-2	16
4	Решение дифференциальных уравнений	15ПР, 16ПР, 17ПР	18КР-3	16
5	Экзамен			30
ИТОГО				**100**

Выполненная вовремя практическая работа – 2 балла;

Практическая работа, выполненная после срока – 1 балл;

Максимальная оценка за контрольную работу (КР), домашнее задание (ДЗ) – 10 баллов

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

к рабочей программе по курсу

«Численные методы» для ООП ВПО 09.03.01

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

«__»_____20___г. _____ Заведующий кафедрой АУ

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

«__»_____20___г. _____ Заведующий кафедрой АУ

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

«__»_____20___г. _____ Заведующий кафедрой АУ

Программа действительна

на 20____/20____ уч.год _____(заведующий кафедрой АУ)

на 20____/20____ уч.год _____(заведующий кафедрой АУ)

на 20____/20____ уч.год _____(заведующий кафедрой АУ)

на 20____/20____ уч.год _____(заведующий кафедрой АУ)

на 20____/20____ уч.год _____(заведующий кафедрой АУ)