

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлова Людмила Станиславовна

Должность: и.о. проректора по образовательной деятельности

Дата подписания: 16.10.2025 16:58:36

Уникальный программный ключ:

d1b168d67b4d7601372f8158b54869a0a60b0a21

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

Численные методы

Направление подготовки

15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

Профиль подготовки

Интеллектуальное управление в мехатронных и робототехнических
системах

Для студентов 2-го курса

Формы обучения - очная

Составитель:

Зингерман К.М., д.ф.-м.н., профессор

Тверь, 2023

I. Аннотация

1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является: подготовка студентов к разработке и реализации на ЭВМ вычислительных алгоритмов решения математических задач, возникающих в процессе познания и использования в практической деятельности законов реального мира посредством математического моделирования.

Задачами освоения дисциплины являются:

- приобретение студентами знаний основных понятий, методов и алгоритмов вычислительной математики.
- приобретение студентами навыков решения типовых задач вычислительной математики, навыков разработки и тестирования программного обеспечения для решения этих задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Численные методы» относится к разделу «Математический» обязательной части Блока 1. Для изучения этой дисциплины необходимы базовые знания, полученные в результате изучения курсов математического анализа, алгебры, навыки разработки алгоритмов и программ.

3. Объем дисциплины: 4 зачетные единицы, 144 академических часа, **в том числе:**

контактная аудиторная работа: лекции 45 часов, в т.ч. практическая подготовка 2 часа, практические занятия 30 часов, в т.ч. практическая подготовка 2 часа;

контактная внеаудиторная работа: контроль самостоятельной работы - часов, в том числе курсовая работа - 0 часов;

самостоятельная работа: 69 часов, в том числе контроль 45 часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Демонстрирует знания основ математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2 Демонстрирует навыки использования знаний физики и математики для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.3 Применяет методы математического и компьютерного моделирования, средства автоматизированного проектирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях
ПК-1 Способен участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем	ПК-1.1 Разрабатывает математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей ПК-1.5 Проводит вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения: экзамен, 3 семестр.

6. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)				Контроль самостояте льной работы (в том числе курсовая работа)	Самосто ятельна я работа, в том числе Контрол ь (час.)
		Лекции		Практически е занятия			
		все го	в т.ч. прак- тичес- кая подгото вка	все го	в т.ч. прак- тичес- кая подгот овка		
Теория погрешностей	14	4	1	2	1	0	8
Интерполирование и приближение функций.	23	8	1	6	1	0	9
Численное дифференцирование и интегрирование.	20	6		5		0	9
Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений	18	5		4		0	9
Итерационные методы решения систем линейных уравнений	22	8		5		0	9
Методы отыскания решений нелинейных уравнений и систем	21	8		4		0	9
Методы решения проблемы собственных значений	14	4		2		0	8
Интерполирование и приближение функций (продолжение)	12	2		2		0	8
ИТОГО	144	45	2	30	2	0	69

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем <i>(в строгом соответствии с разделом II РПД)</i>	Вид занятия	Образовательные технологии
Теория погрешностей	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
Интерполирование и приближение функций.	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач 3. Разработка программ для ЭВМ
Численное дифференцирование и интегрирование.	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач 3. Разработка программ для ЭВМ
Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач 3. Разработка программ для ЭВМ
Итерационные методы решения систем линейных уравнений	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач 3. Разработка программ для ЭВМ
Методы отыскания решений нелинейных уравнений и систем	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач 3. Разработка программ для ЭВМ

Методы решения проблемы собственных значений	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач 3. Разработка программ для ЭВМ
Интерполирование и приближение функций (продолжение)	Лекции, практические занятия	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач.

Преподавание учебной дисциплины строится на сочетании лекций, практических занятий, включающих разработку программ для ЭВМ в компьютерном классе, и самостоятельной работы студентов. В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: традиционные лекции, практические занятия в диалоговом режиме. Дисциплина предусматривает выполнение контрольной работы.

IV. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература:

1. Амосов, А.А. Вычислительные методы. [Электронный ресурс] / А.А. Амосов, Ю.А. Дубинский, Н.В. Копченова. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 672 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/42190>.
2. Киреев, В.И. Численные методы в примерах и задачах. [Электронный ресурс] / В.И. Киреев, А.В. Пантелеев. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2015. — 448 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/65043>.

б) Дополнительная литература:

1. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г. М. Численные методы. М.: Бином. Лаб. знаний. 2008. — 632 с.
2. Вержбицкий В.М. Основы численных методов. - М.: Высш. школа, 2009. - 839 с.
3. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. - М.: Лань, 2011. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2025
4. Фаддеев Д.К., Фаддеева В.Н. Вычислительные методы линейной алгебры. СПб.: Лань, 2009. — 733 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=400
5. Копченова Н.В., Марон И.А. Вычислительная математика в примерах и задачах. СПб.: Лань, 2009. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=198

6. Калиткин Н.Н. Численные методы: Учебное пособие. М., Наука, 1978.
7. Крылов В.И., Бобков В.В., Монастырный П.И. Вычислительные методы высшей математики. Т.1,2. Минск., Вышэйш. школа, 1972.
8. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. - М.: Наука, 1989. - 432 с.
9. Сборник задач по методам вычислений./ Под ред. П.И. Монастырного. – М.: Физматлит, 1994.
10. Зингерман К.М. Численные методы: уч.-мет. пос. Ч.1. Тверь: ТвГУ, 2009. Ч.2. Тверь: ТвГУ, 2011.

2) Программное обеспечение

Компьютерный класс факультета прикладной математики и кибернетики № 46 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	
Adobe Acrobat Reader DC - Russian	бесплатно
Apache Tomcat 8.0.27	бесплатно
Cadence SPB/OrCAD 16.6	Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009
GlassFish Server Open Source Edition 4.1.1	бесплатно
Google Chrome	бесплатно
Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit)	бесплатно
JetBrains PyCharm Community Edition 4.5.3	бесплатно
JetBrains PyCharm Edu 3.0	бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Lazarus 1.4.0	бесплатно
Mathcad 15 M010	Акт предоставления прав ИС000000027 от 16.09.2011
MATLAB R2012b	Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО	бесплатно
ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО	бесплатно
MiKTeX 2.9	бесплатно
MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK	бесплатно
NetBeans IDE 8.0.2	бесплатно
NetBeans IDE 8.2	бесплатно
Notepad++	бесплатно
Oracle VM VirtualBox 5.0.2	бесплатно
Origin 8.1 Sr2	договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»
Python 3.1 pygame-1.9.1	бесплатно
Python 3.4 numpy-1.9.2	бесплатно
Python 3.4.3	бесплатно

Python 3.5.1 (Anaconda3 2.5.0 64-bit)	бесплатно
WCF RIA Services V1.0 SP2	бесплатно
WinDjView 2.1	бесплатно
R Studio	бесплатно
Anaconda3 2019.07 (Python 3.7.3 64-bit)	бесплатно

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com;
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>;
3. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>.

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks:
<http://www.iprbookshop.ru>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» <http://biblioclub.ru>
3. Научная библиотека ТвГУ <http://library.tversu.ru>

V. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Важной составляющей данного раздела РПД являются требования к рейтинг-контролю с указанием баллов, распределенных между модулями и видами работы обучающихся.

Максимальная сумма баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся экзаменом, по итогам семестра составляет 60 баллов (30 баллов - 1-й модуль и 30 баллов - 2-й модуль).

Обучающемуся, набравшему 40–54 балла, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в рейтинговой ведомости учета успеваемости и зачетной книжке может быть выставлена оценка «удовлетворительно».

Обучающемуся, набравшему 55–57 баллов, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в графе рейтинговой

ведомости учета успеваемости «Премияльные баллы» может быть добавлено 15 баллов и выставлена экзаменационная оценка «хорошо».

Обучающемуся, набравшему 58–60 баллов, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в графе рейтинговой ведомости учета успеваемости «Премияльные баллы» может быть добавлено 27 баллов и выставлена экзаменационная оценка «отлично». В каких-либо иных случаях добавление премиальных баллов не допускается.

Обучающийся, набравший до 39 баллов включительно, сдает экзамен.

Распределение баллов по модулям устанавливается преподавателем и может корректироваться.

Расчет рейтинга

Расчет баллов за семестр в целом

1. Посещение практических занятий – 16 баллов (по 1 баллу за занятие).
2. Решение задач у доски на практических занятиях – 8 баллов (по 2 балла за задачу, решенную у доски, но не более 4 баллов за каждый модуль).
3. Контрольные работы – 10 баллов (2 контрольные работы).
4. Выполнение общих заданий на ЭВМ – 6 баллов.
5. Выполнение индивидуальных заданий на ЭВМ – 20 баллов (5 заданий по 4 балла).

Распределение баллов по модулям

Модуль 1. Темы – «Теория погрешностей», «Интерполяция», «Численное дифференцирование», «Численное интегрирование».

1. Посещение практических занятий – 8 баллов;
2. Решение задач на практических занятиях – 4 балла;
3. Контрольная работа – 5 баллов.
4. Выполнение общих заданий на ЭВМ – 4 балла (нахождение машинного ε – 1 балл, кусочно-линейная интерполяция – 2 балла, численное дифференцирование – 1 балл).
5. Выполнение индивидуальных заданий на ЭВМ – 8 баллов (2 задания по 4 балла).

Всего 29 баллов.

Модуль 2. Темы – «Решение систем линейных алгебраических уравнений», «Решение нелинейных алгебраических уравнений и систем», «Нахождение собственных чисел и векторов», «Приближение функций».

1. Посещение практических занятий – 8 баллов;
2. Решение задач на практических занятиях – 4 балла;
3. Контрольная работа – 5 баллов;
4. Выполнение общего задания на ЭВМ – 2 балла (нахождение наибольшего по модулю собственного числа итерационным методом).
5. Выполнение индивидуальных заданий на ЭВМ – 12 баллов (3 задания по 4 балла).

Всего 31 балл.

Примечания.

1. Темы индивидуальных заданий: «Интерполяция», «Численное интегрирование», «Решение систем линейных алгебраических уравнений», «Решение нелинейных алгебраических уравнений и систем».
2. Для получения положительной оценки на экзамене необходимо сдать все индивидуальные задания на ЭВМ.
3. Студенты, которые сдают индивидуальное задание на ЭВМ позже, чем через месяц после рассмотрения соответствующей темы на практике, получают за выполнение этого задания 2 балла.

VI. Материально-техническое обеспечение

Для аудиторной работы.

Учебная аудитория № 212 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Набор учебной мебели, мультимедийный комплекс (доска, проектор, панель управления, переносной ноутбук).
--	--

Учебная аудитория № 20 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Набор учебной мебели, экран, проектор.
---	---

Для самостоятельной работы.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: Компьютерный класс факультета ПМиК № 46 170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35	Компьютер, экран, проектор, кондиционер.
---	---

VII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1.	IV. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 2) Программное обеспечение	Внесены изменения в программное обеспечение	От 24.08.2023 года, протокол № 1 ученого совета факультета
2.			