

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

Системы компьютерной математики

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра алгебры, математического анализа и геометрии
ОПОП	Направление 09.03.03 Прикладная информатика направленность (профиль) Прикладная информатика в здравоохранении
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2020
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 з.е.

Виды контроля по семестрам:
зачет 4

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	4(2.2)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	18	18	18	18
Практические	10	10	10	10
Лабораторные	12	12	12	12
Итого ауд.	40	40	40	40
КСР	2	2	2	2
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	66	66	66	66
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Семинары	0	0	0	0
Консультации	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	108	108

Программу составил(и):

д.ф.-м.н., зав. кафедрой, Добровольский Николай Михайлович

Рабочая программа дисциплины

Системы компьютерной математики

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

Направление 09.03.03 Прикладная информатика
направленность (профиль) Прикладная информатика в здравоохранении
утвержденного Учёным советом вуза от 06.02.2020 протокол № 2.

РПД утверждена Учёным советом университета
протокол от 6.2.2020 г. № 2

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

получение знаний и навыков работы в системах компьютерной математики для решения профессиональных задач

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
1.	Вводный курс физики
2.	Вычислительная геометрия
3.	Математический анализ
4.	Алгоритмизация и программирование
5.	Теория вероятностей и математическая статистика
6.	Методы программирования
7.	Экономическая теория
8.	Информатика и информационные технологии
9.	Операционные системы
10.	Аналитическая геометрия и линейная алгебра
11.	Дискретная математика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
1.	Компьютерная алгебра
2.	Математическая логика и теория алгоритмов
3.	Теория систем и системный анализ
4.	Медицинские информационные системы
5.	Компьютерное моделирование
6.	Теория автоматов и формальных языков
7.	научно-исследовательская работа
8.	эксплуатационная практика
9.	Экономические информационные системы
10.	Проектирование информационных систем
11.	Программная инженерия

3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:**

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

ОПК-1.1	Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
	Знает основные объекты компьютерных математических пакетов
ОПК-1.2	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
	Умеет с помощью компьютерных математических пакетов находить аналитические и численные решения обыкновенных дифференциальных уравнений; находить аналитические решения уравнений в частных производных;
ОПК-1.3	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками использования систем компьютерной математики для решения математических задач
ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	
ОПК-2.2	Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности
	Умеет с помощью компьютерных математических пакетов вычислять пределы, дифференцировать и интегрировать функции
ОПК-2.3	Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
	Владеет навыками использования систем компьютерной математики для решения математических задач

ОПК-6: Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	
ОПК-6.1	Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования
Знает интерфейс, структуру окон компьютерных математических пакетов	
ОПК-6.2	Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий
Умеет с помощью компьютерных математических пакетов находить решения алгебраических уравнений и неравенств, решать задачи линейной алгебры	
ОПК-6.3	Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий
Владеет навыками использования систем компьютерной математики для решения математических задач	
ПК-3: Способность проектировать ИС по видам обеспечения	
ПК-3.2	Умеет решать задачи с использованием современных компьютерных информационных технологий на ЭВМ; анализировать и прогнозировать процессы, опираясь на результаты, полученные путем моделирования
Умеет с помощью компьютерных математических пакетов строить двумерные и трехмерные графики	
ПК-3.3	Имеет навык применения современных инструментальных средств, при разработке моделей и проектировании информационных процессов для разработки ИС
Владеет навыками использования систем компьютерной математики для решения математических задач	
3.2 Результаты обучения по дисциплине:	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	
	Знать:
3.1	интерфейс, структуру окон и основные объекты компьютерных математических пакетов
	Уметь:
У.1	с помощью компьютерных математических пакетов находить решения алгебраических уравнений и неравенств, строить двумерные и трехмерные графики, вычислять пределы, дифференцировать и интегрировать функции, решать задачи линейной алгебры, находить аналитические и численные решения обыкновенных дифференциальных уравнений; находить аналитические решения уравнений в частных производных;
	Владеть:
В.1	навыками использования систем компьютерной математики для решения математических задач;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	Пакеты символьных вычислений				
1.1	Пакеты символьных вычислений /Лек/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	Системы компьютерной математики-основные понятия и классификация. Основы работы в программах
1.2	Пакеты символьных вычислений /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	Системы компьютерной математики-основные понятия и классификация. Основы работы в программах
1.3	Пакеты символьных вычислений /Ср/	4	16	Л1.1 Л1.2Л2.1	Системы компьютерной математики-основные понятия и классификация. Основы работы в программах
1.4	Пакеты символьных вычислений /Лаб/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	Системы компьютерной математики-основные понятия и классификация. Основы работы в программах
	Арифметические операции. Целые и рациональные числа, константы. Решение уравнений и неравенств				
2.1	Арифметические операции. Целые и рациональные числа, константы. Решение уравнений и неравенств /Лек/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	Арифметические операции. Целые и рациональные числа, константы. Синтаксис команд. Стандартные функции. Преобразование математических выражений. Решение уравнений и неравенств.

2.2	Арифметические операции. Целые и рациональные числа, константы. Решение уравнений и неравенств /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	Арифметические операции. Целые и рациональные числа, константы. Синтаксис команд. Стандартные функции. Преобразование математических выражений. Решение уравнений и неравенств.
2.3	Арифметические операции. Целые и рациональные числа, константы. Решение уравнений и неравенств /Ср/	4	18	Л1.1 Л1.2Л2.1	Арифметические операции. Целые и рациональные числа, константы. Синтаксис команд. Стандартные функции. Преобразование математических выражений. Решение уравнений и неравенств.
2.4	Арифметические операции. Целые и рациональные числа, константы. Решение уравнений и неравенств /Лаб/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	Арифметические операции. Целые и рациональные числа, константы. Синтаксис команд. Стандартные функции. Преобразование математических выражений. Решение уравнений и неравенств.
	Построение 2D и 3D графиков				
3.1	Построение 2D и 3D графиков /Лек/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	Построение 2D и 3D графиков. Библиотека команд для графиков
3.2	Построение 2D и 3D графиков /Пр/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1	Построение 2D и 3D графиков. Библиотека команд для графиков
3.3	Построение 2D и 3D графиков /Ср/	4	14	Л1.1 Л1.2Л2.1	Построение 2D и 3D графиков. Библиотека команд для графиков
3.4	Построение 2D и 3D графиков /Лаб/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	Построение 2D и 3D графиков. Библиотека команд для графиков
	Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление				
4.1	Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление /Лек/	4	6	Л1.1 Л1.2Л2.1	Дифференциальное и интегральное исчисление. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Действия с матрицами. Решение дифференциальных уравнений в частных производных.
4.2	Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление /Пр/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	Дифференциальное и интегральное исчисление. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Действия с матрицами. Решение дифференциальных уравнений в частных производных.
4.3	Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление /Ср/	4	18	Л1.1 Л1.2Л2.1	Дифференциальное и интегральное исчисление. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Действия с матрицами. Решение дифференциальных уравнений в частных производных.
4.4	Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление /Лаб/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1	Дифференциальное и интегральное исчисление. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Действия с матрицами. Решение дифференциальных уравнений в частных производных
4.5	КСРС /КСР/	4	2		КСРС

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

Пример контрольной работы

Контрольная работа предназначена для диагностики уровня компетенции студентов в области использования возможностей систем компьютерной математики для решения задач

по алгебре, геометрии и математическому анализу в рамках программы 1-ого курса.

Контрольная работа включает 9 заданий.

Для каждого студента определяется номер его варианта. Для каждого варианта в соответствии с таблицей определяются значения коэффициентов А и В.

На выполнение заданий контрольной работы отводится 50 минут.

ЗАДАНИЯ

1. Разложить функцию в ряд Тейлора (уровень аппроксимации =4)

$$y=A*\cos(B*x)*x^{A+B}$$

2. Упростить выражение

$$\cos(x)*\sin(x)+A*\sin(B*x)$$

3. Разложить на простые множители

$$A*B+A^2+B^3$$

4. Выполнить операции над матрицами и векторами

$$X=(A, A-B, B)$$

$$Y=(-A, B-A, 5)$$

Найти векторное и скалярное произведение.

5. Решить уравнения

а) $x*\cos(A*x)+B*x=0$

б) $A*x^2+B*x+(A+B)=0$

в) $B*x^3+A*x+5=0$

6. Решить систему уравнений

$$A*x+B*y=A^B$$

$$B*x^2+A*y^3=5$$

7. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y=x^A$ и $y=x^1/(A+1)$

8. Исследовать функцию (нули функции, точки разрыва, точки экстремума, точки перегиба).

а) $y=A*x^4-B*x^3+x^2-(A+B)*x+1$

б) $y=B*(A-B)*(x-A)^3$

9. Найти наименьшее и наибольшее значение функции на отрезке.

$$y=A*\cos(B*(x+A)^{-1})$$
 на отрезке от $(-A+7)$ до $(A*B)^2$

5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Интерфейс программной системы символьной математики (командное меню, панели инструментов – Graph , Symbolic , Calculator и др.).
2. Вычисление значений арифметических выражений (операторы). 2-1. Знак равенства – численное и символьное. Их различия.
3. Работа с переменными (оператор присваивания значения переменной, просмотр значения переменной, правила «чтения» системой значений переменных).
4. Задание матриц (2 способа).
5. Арифметические действия над матрицами (транспонирование, сложение матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц, взятие обратной матрицы, нахождение определителя).
6. Понятия вектора и массива. Действия над векторами: нахождение суммы элементов вектора, скалярного и векторного произведения.
7. Задание последовательностей и функций в системе.
8. Построение в системе графиков функции (в декартовых и полярных координатах).
9. Построение столбчатых диаграмм.
10. Разложение чисел и алгебраических выражений на множители.
11. Упрощение выражений.
12. Приведение подобных.
13. Разложение функции в ряд.
14. Разложение дробных выражений на элементарные дроби.
15. Встроенные средства для численного нахождения корней (решений) уравнений и систем уравнений («решатели»).
16. Средства нахождения корней полиномиальных уравнений.
17. Нахождение производной функции (в общем, символьном, виде) в системе.
18. Нахождение производной функции (в заданной точке).
19. Нахождение производной функции n -ого порядка (в общем, символьном, виде) в системе.
20. Нахождение производной функции n -ого порядка (в заданной точке).
21. Нахождение неопределенного интеграла в системе.
22. Нахождение определенного интеграла в системе.
23. Нахождение пределов последовательностей и функций в системе.
24. Нахождение суммы ряда в системе.
25. Исследование функции в системе.

5.3. Перечень видов оценочных средств

Контрольная работа

Зачет

5.4. Процедура применения оценочных материалов

Составляющие итоговой оценки за дисциплину:

1) Текущий контроль (общий вес 70 баллов):

до 21 балла – посещение занятий;

до 36 баллов – выполнение заданий в ходе выполнения лабораторных работ в LMS Moodle и заданий для самостоятельной работы

до 10 баллов – выполнение отдельно выделенных в методических указаниях к выполнению работ задач повышенной сложности

до 3 баллов – выполнение контрольной работы

Итоговый контроль заключается в проведении зачета (общий вес - 30 баллов). Зачет проводится по вопросам с обязательным решением задач. Как правило, студент получает два вопроса из приведенного выше списка и одну задачу, готовится в присутствии преподавателя и дает подробные комментарии. Студент, пропуская занятия в ходе семестра, получает дополнительные вопросы и задачи по каждой пропущенной им теме (на усмотрение преподавателя).

Для получения положительной итоговой оценки на зачете необходимо получить не менее 50% по каждой составляющей и выполнить все лабораторные работы. Шкала перевода баллов в оценку: до 40 - «не зачтено»; 41 - 100 - «зачтено».

Промежуточная аттестация может проводиться с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий в соответствии с «Порядком проведения промежуточной аттестации с применением электронного обучения и /или дистанционных образовательных технологий».

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	И.Е. Плещинская [и др.]	Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad: учебное пособие	, 2014	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=428781
Л1.2	Пожарская Г. И., Назаров Д. М.	MATHCAD 14: Основные сервисы и технологии	, 2016	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429120

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Королев В. Т., Ловцов Д. А.	Математика и информатика: MATHCAD : учебно-методические материалы	, 2015	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439573

6.3. Информационные технологии

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1.	Операционная система ROSA Enterprise Linux Desktop № RL00450-1-110518-01. RL00450-1-110518-17 от 11 мая 2018 г.
2.	Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian. Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3.	Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian. Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
4.	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian. Контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
5.	Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian. Лицензия №46138962 от 16.11.2009
6.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
7.	Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition. Лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
8.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензия № 13C8-190514-084943-783-1256 от 15.05.2019
9.	Файловый архиватор 7z. Свободно распространяемое ПО
10.	Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.

11.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО
12.	Программа просмотра файлов формата RPD Adobe Acrobat Reader DC. Свободно распространяемое ПО
13.	Среда выполнения Adobe Flash Player. Свободно распространяемое ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

1.	Компьютерная информационно-правовая система «Гарант»
2.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (http://www.ict.edu.ru)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
4-303	Помещение для самостоятельной работы	аудиоколонки, кондиционер, маркерная доска, столы компьютерные, столы учебные, компьютерная техника с возможностью подключения сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Ср
4-302	Учебная аудитория	доска учебная, проектор, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, экран	Лек
4-304	Лекционная с мультимедийным комплексом	доска учебная, проектор, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, экран	Лек
4-305	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, аудиоколонки учебные, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	Пр
4-307	Компьютерный класс	аудиоколонки, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, столы компьютерные, столы учебные, телевизор	Пр

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, встретиться с преподавателем, ведущим дисциплину, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, осуществить запись на соответствующий курс в среде электронного обучения университета.

Глубина усвоения дисциплины зависит от активной и систематической работы студента на лекциях и практических занятиях, а также в ходе самостоятельной работы, по изучению рекомендованной литературы.

На лекциях важно сосредоточить внимание на ее содержании. Это поможет лучше воспринимать учебный материал и уяснить взаимосвязь проблем по всей дисциплине. Основное содержание лекции целесообразнее записывать в тетради в виде ключевых фраз, понятий, тезисов, обобщений, схем, опорных выводов. Необходимо обращать внимание на термины, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставлять в конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющей материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы. Для закрепления содержания лекции в памяти, необходимо во время самостоятельной работы внимательно прочесть свой конспект и дополнить его записями из учебников и рекомендованной литературы. Конспектирование читаемых лекций и их последующая доработка способствует более глубокому усвоению знаний, и поэтому являются важной формой учебной деятельности студентов.

2. Прочное усвоение и долговременное закрепление учебного материала невозможно без продуманной самостоятельной работы. Такая работа требует от студента значительных усилий, творчества и высокой организованности. В ходе самостоятельной работы студенты выполняют следующие задачи: дорабатывают лекции, изучают рекомендованную литературу, готовятся к практическим занятиям, к коллоквиуму, контрольным работам по отдельным темам дисциплины. При этом эффективность учебной деятельности студента во многом зависит от того, как он распорядился выделенным для самостоятельной работы бюджетом времени. Результатом самостоятельной работы является прочное усвоение материалов по предмету согласно программы дисциплины. В итоге этой работы формируются профессиональные умения и компетенции, развивается творческий подход к решению возникших в ходе учебной деятельности проблемных задач, появляется самостоятельности мышления.

3. Целью практических занятий по данной дисциплине является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины.

При подготовке к практическому занятию целесообразно выполнить следующие рекомендации: изучить основную литературу; ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т. д.; при необходимости доработать конспект лекций. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

При выполнении практических занятий основным методом обучения является самостоятельная работа студента под управлением преподавателя. На них пополняются теоретические знания студентов, их умение творчески мыслить, анализировать, обобщать изученный материал, проверяется отношение студентов к будущей профессиональной

деятельности.

Оценка выполненной работы осуществляется преподавателем комплексно: по результатам выполнения заданий, устному сообщению и оформлению работы. После подведения итогов занятия студент обязан устранить недостатки, отмеченные преподавателем при оценке его работы