**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Учебно-методическое объединение по образованию

в области информатики и радиоэлектроники

**УТВЕРЖДЕНО**

Первым заместителем Министра образования

Республики Беларусь

А.Г. Бахановичем

**12.10.2023**

Регистрационный № **6-05-06-006/пр.**

**Прикладные задачи математического анализа**

**Примерная учебная программа по учебной дисциплине**

**для специальности**

**6-05-0612-02 Информатика и технологии программирования**

|  |  |
| --- | --- |
| **СОГЛАСОВАНО**  Председатель Учебно-методического объединения по образованию в области информатики и радиоэлектроники  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.А. Богуш  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | **СОГЛАСОВАНО**  Начальник Главного управления  профессионального образования  Министерства образования  Республики Беларусь  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Н. Пищов  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  | **СОГЛАСОВАНО**  Проректор по научно-методической  работе Государственного учреждения образования «Республиканский  институт высшей школы»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И.В.Титович  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  | Эксперт-нормоконтролер  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

Минск 2023

**СоставителЬ**

М.А.Калугина, доцент кафедры информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат физико-математических наук, доцент

Рецензенты:

Кафедра высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»

(протокол № 11 от 17.05.2022);

Д.В.Васильев, заведующий отделом теории чисел и дискретной математики Национальной академии наук Беларуси, кандидат физико-математических наук

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:**

Кафедрой информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 11 от 25.04.2022);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 10 от 07.06.2022);

Научно-методическим советом по разработке программного обеспечения и информационно-коммуникационным технологиям Учебно-методического объединения по образованию в области информатики и радиоэлектроники (протокол № 10 от 09.06.2022)

Ответственный за редакцию: С.С. Шишпаронок

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Примерная учебная программа по учебной дисциплине «Прикладные задачи математического анализа» разработана для студентов учреждений высшего образования в соответствии с требованиями образовательного стандарта общего высшего образования и примерного учебного плана специальности 6-05-0612-02 **«**Информатика и технологии программирования».

В связи с возрастающей ролью математики в современной науке и технике будущие программисты нуждаются не только в серьезной математической подготовке, но и в овладении математическими методами для решения прикладных задач. Математическое образование современного специалиста включает изучение учебной дисциплины «Математический анализ», который является фундаментом математического образования, и специальных математических курсов, связанных с методами оптимизации, численными методами, статистическим анализом, экономико-математическими методами, исследованиями операций и т.д. Именно их качественному освоению помогают навыки, полученные при решении прикладных математических задач, связанных, в частности, с аппроксимацией функций и решением дифференциальных уравнений.

Изучение учебной дисциплины «Прикладные задачи математического анализа» позволит логически продолжить начатое на первом курсе освоение математического анализа и его методов для решения прикладных математических задач в области аппроксимации функций на базе рядов Фурье, интегральных преобразований и дифференциальных уравнений. В рамках данной учебной дисциплины предполагается также формирование знаний, умений и навыков работы в системе компьютерной алгебры (СКА) Maple, что поспособствует приобретению опыта верификации аналитически полученных результатов, их визуализации, анализа и экспериментального исследования. Все это вместе должно способствовать формированию профессиональных компетенций и развитию творческого потенциала студентов. Приобретенные умения и навыки работы в Maple позволят в дальнейшем работать с этой системой при решении задач оптимизации и математической статистики, при нейросетевом моделировании и обработке сигналов, а также при решении других прикладных проблем.

Главным в преподавании учебной дисциплины «Прикладные задачи математического анализа» видится помощь студентам в приобретении знаний о приемах и способах решения прикладных математических задач аналитическими методами в сочетании с возможностями системы компьютерной алгебры; в выработке умений экспериментально исследовать полученные результаты; в формировании навыков самостоятельного контроля ответов на поставленные вопросы и работы с математической литературой.

В рамках образовательного процесса по учебной дисциплине «Прикладные задачи математического анализа» студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины: подготовка специалиста с развитым логическим и алгоритмическим мышлением, владеющего основными методами исследования и решения, важных с прикладной точки зрения математических задач, способного самостоятельно расширять знания, ставить математические проблемы, уметь решать их аналитически и с использованием системы компьютерной алгебры, верифицировать и анализировать полученные результаты.

Задачи учебной дисциплины:

систематизированное изложение основных понятий и методов теории ряда и преобразования Фурье, обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем, элементов операционного исчисления;

формирование у студентов навыков использования методов математического анализа и возможностей системы компьютерной алгебры Maple при аппроксимации функции рядами Фурье, решении дифференциальных уравнений и их систем, исследовании их решений на устойчивость;

содействие развитию навыков проведения экспериментальных математических исследований, анализа полученных результатов для формирования корректных с математической точки зрения выводов;

содействие развитию научного мировоззрения и творческого потенциала студентов.

Учебная дисциплина «Прикладные задачи математического анализа» использует знания, умения и навыки, полученные при изучении учебных дисциплин «Математический анализ», «Аналитическая геометрия и линейная алгебра», «Основы высшей алгебры» и является базой наряду с другими математическими дисциплинами для таких учебных дисциплин компонента учреждения образования, как «Методы численного анализа», «Методы оптимизации и управления», «Системный анализ и исследование операций».

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ

СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины «Прикладные задачи математического анализа» формируются следующие компетенции:

*универсальные:*

владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации;

обладать навыками саморазвития и совершенствования в профессиональной деятельности;

проявлять инициативу и адаптироваться к изменениям в профессиональной деятельности;

*базовая профессиональная:*

исследовать и решать практические задачи с помощью современных методов математического анализа.

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

*знать*:

основные сведения по теории ряда и преобразования Фурье;

элементы теории обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем;

основы операционного исчисления;

основы работы в системе компьютерной алгебры Maple;

*уметь*:

раскладывать функции в ряд Фурье и проводить оценку приближений частичными суммами аналитически и с использованием Maple;

решать обыкновенные дифференциальные уравнения, интегрируемые в квадратурах, аналитически и в системе Maple;

решать системы дифференциальных уравнений разными аналитическими методами и в системе Maple, исследовать решения на устойчивость;

применять операторный метод при решении дифференциальных уравнений и их систем, используя аналитические расчеты и систему Maple;

*владеть:*

навыками для получения разных приближений функции частичными суммами ряда Фурье при заданной погрешности;

базовыми методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем;

навыками оценки корректности полученных решений и возможностью их исправлений при возникающих ошибках аналитически и с использованием системы Maple;

приемами визуализации решений и сравнительного анализа результатов в Maple;

творческим подходом к решению задач.

Примерная учебная программа рассчитана на 216 учебных часов, из них –92 аудиторных. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 42 часа, лабораторные занятия ‒ 16 часов, практические занятия – 34 часа.

**ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование темы | Всего аудиторных часов | Лекции | Лабора торные занятия | Практиче ские занятия |
| Тема 1. Введение в систему компьютерной алгебры Maple и решение в ней типовых задач математического анализа | 10 | 4 | 4 | 2 |
| Тема 2. Ряд и преобразование Фурье | 24 | 10 | 4 | 10 |
| Тема 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы | 38 | 18 | 4 | 16 |
| Тема 4. Элементы операционного исчисления | 20 | 10 | 4 | 6 |
| **Итого:** | **92** | **42** | **16** | **34** |

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ В СИСТЕМУ КОМПЬЮТЕРНОЙ АЛГЕБРЫ MAPLE

И РЕШЕНИЕ В НЕЙ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Структура окна стандартного интерфейса. Числа и действия над ними. Простейшие операции с выражениями. Решение уравнений, неравенств и их систем.

Функции и способы задания функций. Числовая последовательность и нахождение ее предела. Числовой ряд и нахождение его суммы. Нахождение предела функции в точке. Исследование функции на непрерывность. Нахождение минимума (максимума) функции. Дифференцирование и интегрирование функции.

Графические построения.

Работа с матрицами.

Тема 2. РЯД И ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ФУРЬЕ

Периодические функции и их основные свойства, периодическое продолжение функции; простое и сложное гармонические колебания; ортогональная тригонометрическая система функций и ее свойства.

Ряд Фурье для 2π-периодической интегрируемой функции. Теорема Дирихле. Частные случаи периодических функций для разложения в тригонометрический ряд Фурье. Разные способы разложений функции, заданной на произвольном отрезке, в тригонометрический ряд Фурье. Комплексная форма тригонометрического ряда Фурье.

Интеграл Фурье. Косинус- и синус- преобразования Фурье. Комплексная форма преобразования Фурье.

Бесконечномерное евклидово пространство: определение, скалярное произведение и его свойства, понятие ортогональности и линейной независимости элементов, норма и ее свойства, ортонормированный базис. Пространство непрерывных на конечном отрезке функций и его свойства. Скалярное произведение (скалярное произведение с весом), норма. Ортогональные системы многочленов (тригонометрические, Лежандра, Чебышева, Эрмита).

Ряды Фурье по ортогональным системам функций. Коэффициенты Эйлера-Фурье. Разложение функции в ряд Фурье по ортогональным многочленам. Минимальное свойство коэффициентов Фурье. Тождество и неравенство Бесселя. Уравнение замкнутости. Свойство полноты и замкнутости тригонометрических систем.

Тема 3. ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И ИХ СИСТЕМЫ

Основные понятия теории дифференциальных уравнений (ДУ).

ДУ 1-го порядка: основные понятия, задача Коши, теорема Пикара, особое решение, геометрический смысл ДУ 1-го порядка, разрешенного относительно производной. Метод изоклин. Особые точки. Простейшие ДУ 1-го порядка, интегрируемые в квадратурах: неполные, с разделяющимися переменными и сводящиеся к ним, однородные и сводящиеся к ним, обобщенные однородные.

Линейное ДУ 1-го порядка: основные свойства, структура общего решения; интегрирование однородного линейного уравнения (получение общего решения в общем виде), интегрирование неоднородного линейного уравнения (методы неопределенных коэффициентов, вариации произвольной постоянной, интегрирующего множителя, Бернулли).

Некоторые типы ДУ, сводящиеся к интегрируемым в квадратурах: Бернулли, Дарбу, Риккати (частные случаи).

Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

ДУ 1-го порядка, не разрешенные относительно производной: параметрическая форма решения, неполные уравнения, уравнения Лагранжа и Клеро. Геометрический смысл особого решения уравнения Клеро.

ДУ высших порядков: основные понятия, задача Коши, теорема Пикара. Геометрический смысл ДУ 2-го порядка. Методы решения ДУ, допускающих понижение порядка.

Линейное однородное ДУ *n*-порядка: основные понятия, свойства решений, вронскиан, фундаментальная система решений, структура общего решения. Линейное неоднородное ДУ *n*-порядка: основные понятия, структура общего решения, принцип наложения, метод Лагранжа. Линейное ДУ с постоянными коэффициентами: метод Эйлера нахождения фундаментальной системы решений линейного однородного уравнения, характеристическое уравнение, метод неопределенных коэффициентов для нахождения частного решения неоднородного уравнения со специальной правой частью.

Система ДУ: основные понятия, задача Коши, теорема Пикара. Связь между нормальной системой ДУ и уравнением порядка *n*, решение с помощью создания интегрируемых комбинаций, метод исключений.

Линейная система ДУ с постоянными коэффициентами: метод Эйлера для решения однородных систем, методы интегрирования неоднородных систем (Лагранжа, неопределенных коэффициентов, Даламбера).

Введение в теорию устойчивости.

Тема 4. ЭЛЕМЕНТЫ ОПЕРАЦИОННОГО ИСЧИСЛЕНИЯ

Определение и свойства оригиналов, определение интеграла Лапласа и его простейшие свойства. Основные формулы перехода от оригиналов к изображениям и обратно. Функции Хевисайда и Дирака.

Свойства преобразования Лапласа: теоремы о подобии, о запаздывании, о смещении, о дифференцировании и интегрировании оригинала и изображения, о свертке.

Обратное преобразование Лапласа: практические приемы нахождения оригинала по его изображению.

Решение задачи Коши для линейных ДУ с постоянными коэффициентами и их систем с помощью преобразования Лапласа. Интеграл Дюамеля.

**ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

###### ЛИТЕРАТУРА

###### ОСНОВНАЯ

1. Аникин, А. Ю. Ряды Фурье : методические указания к выполнению типовых расчетов / А. Ю. Аникин, А. С. Савин, В. Я. Томашпольский. ‒ Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. ‒ 32 с.
2. Бугров, Я. С. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. ФКП / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. ‒ Москва : Наука, 1981 ; 1985. ‒ 432 с
3. Жевняк, Р. М. Высшая математика. Дифференциальные уравнения. Ряды. Уравнения математической физики. Теория функций комплексных переменных / Р. М. Жевняк, А. А. Карпук. ‒ Минск : ИРФ «Обозрение», 1997. ‒ 570 с.
4. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов : учебное пособие / под ред. Б. П. Демидовича. – Москва : АСТ, 2003. ‒ 471 с.
5. Калугина, М. А. Математический анализ. Лабораторный практикум в системе Maple : учебно-методическое пособие / М. А. Калугина. ‒ Минск : БГУИР, 2018. ‒ 124 с.
6. Карпук, А. А. Высшая математика для технических университетов: дифференциальные уравнения / А. А. Карпук, В. Ф. Бондаренко, О. Ф. Борисенко. ‒ Минск : Харвест, 2010. ‒ 304 с.
7. Краснов, М. Л. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости : учебное пособие / М. Л. Краснов. – 2‒е изд. ‒ Москва : Наука, 1981. ‒ 304 с.
8. Кудрявцев, Л. Д. Сборник задач по математическому анализу : в 3 т. / Л. Д. Кудрявцев, А. Д. Кутасов, В. И. Чехлов, М. И. Шабунин. ‒ Москва : Физматлит, 2003. – 3 т.
9. Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты : учебное пособие / Л. А. Кузнецов. – 12-е изд. ‒ Санкт-Петербург : Лань, 2013. ‒ 240 с.
10. Сборник задач по математике для втузов: специальные разделы математического анализа / под ред. А. В. Ефимова и Б. П. Демидовича. – 3-е изд. ‒ Москва : Альянс, 2010. ‒ 368 с.
11. Филиппов, А. Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям / А. Ф. Филиппов. ‒ Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2000. ‒ 176 с.
12. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа : в 2 ч. / Г. М. Фихтенгольц. ‒ Санкт-Петербург : Лань, Ч. 1. – 10-е изд. – 2015. – 448 с. ; Ч. 2. – 9-е изд. – 2008. – 464 с.
13. Чудесенко, В. Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики. Типовые расчеты / В. Ф. Чудесенко. – 4-изд. ‒ Санкт-Петербург : Лань, 2007. ‒ 192 с.
14. Borwein, J. M. An Introduction to Modern Mathematical Computing With Maple / J. M. Borwein, M. P. Skerritt. – Springer. – 2018. –216 p.
15. Edwards, C. H. Differential Equations and Linear Algebra with Maple and MATLAB / C. H. Edwards, D. E. Penney. – Pearson. – 2017. – 768 p.
16. Maple User Manual. – Maplesoft, 2014. –340 p.
17. Программное обеспечение и услуги на основе математики для образования, инженерии и исследований [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.maplesoft.com. – Дата доступа: 24.05.2022

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

1. Аладьев, В. З. Программирование и разработка приложений в Maple : монография / В. З. Аладьев, В. К. Бойко, Е. А. Ровба. ‒ Гродно : ГрГУ; Таллинн : Международная Академия Ноосферы, Балтийское отделение, 2007. ‒ 458 с.
2. Анго, А. Математика для электро- и радиоинженеров / А. Анго. ‒ Москва : Наука, 1967. ‒ 780 с.
3. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие / Г. Н. Берман. – 22‒е изд., перераб. – Санкт-Петербург : Профессия, 2003. ‒ 432 с.
4. Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа : учебник для вузов / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. – Санкт-Петербург : Лань, 2005. ‒ 736 с.
5. Бугров, Я. С. Высшая математика : в 3 т. / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. – Москва : Дрофа, 2004. ‒ 3 т.
6. Вся высшая математика / М. Л. Краснов [и др.]. – Москва : Эдиторная УРСС, 2000. ‒ 352 с.
7. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах : в 2 ч. / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. ‒ Москва :ОНИКС 21 век ; Мир и Образование. 2002. ‒ 2 ч.
8. Ефимов, А. В. Математический анализ: специальные разделы : в 2 ч. / А. В. Ефимов, Ю. Г. Золотогорев, В. М. Терпигорева. – Москва : Высшая школа, 1980. – Ч. 2. ‒ 432 с.
9. Зорич, В. А. Математический анализ : в 2 ч. / В. А. Зорич. ‒ Москва : МЦНМО, 2019. – Ч. 1. – 564 с. ; Ч. 2. – 676 с.
10. Ильин, В. А. Основы математического анализа : в 2 ч. / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. – Москва : Физматлит, 2022 ; 2005. – 2 ч.
11. Сборник задач по высшей математике : учебное пособие : в 10 ч. / А. А. Карпук, В. В. Цегельник, В. А. Ранцевич. – Минск : БГУИР, 2008. – Ч. 9 : Дифференциальные уравнения. – 166 с.
12. Сборник задач по высшей математике : учебное пособие : в 10 ч. / А. А. Карпук [и др.]. ‒ Минск : БГУИР, 2007. – Ч. 8 : Ряды. Фурье-анализ. ‒ 119 с.
13. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : в 2 ч. / под ред. А. Н. Рябушко. ‒ Минск : Высшая школа, 2007. – Ч. 2. ‒ 396 с. ; Ч. 3. ‒ 288 с.
14. Шилин, А. П. Дифференциальные уравнения. Задачи и примеры : учебное пособие / А. П. Шилин. ‒ Минск : РИВШ, 2008. ‒ 368 с.
15. Шмелев, П. А. Теория рядов в задачах и упражнениях / П. А. Шмелев. ‒ Москва : Высшая школа, 1983. ‒ 176 с.
16. Сдвижков, О. А. Математика на компьютере: Maple 8 / О. А. Сдвижков. ‒ Москва : СОЛОН-пресс, 2003. ‒ 176 с.
17. An Introduction to Modern Mathematical Computing with Maple. – London : Springer, 2011. – 216 p.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

проработка лекционных тем и изучение литературы;

выполнение домашних заданий при подготовке к практическим занятиям;

выполнение тестов;

выполнение лабораторных работ по основным разделам курса и подготовка к их защите;

выполнение курсовой работы и подготовка к ее защите;

подготовка докладов к студенческим научным конференциям.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТА

Примерным учебным планом по специальности 6-05-0612-02«Информатика и технологии программирования» в качестве формы промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Прикладные задачи математического анализа» рекомендуется защита курсовой работы и экзамен. Оценка учебных достижений студента осуществляется по десятибалльной шкале.

Для текущего контроля по учебной дисциплине и диагностики компетенций студентов могут использоваться следующие формы:

решение задач, доклады на практических занятиях;

контрольные работы;

коллоквиумы;

защита лабораторных работ;

контроль выполнения календарного плана по написанию курсовой работы.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ

Основные рекомендуемые методы (технологии) обучения, отвечающие целям и задачам учебной дисциплины:

элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных, практических и консультационных занятиях;

элементы учебно-исследовательской деятельности, развития творческого потенциала, реализуемые на практических и лабораторных занятиях;

организация экспериментальных исследований на лабораторных занятиях, научный поиск и сравнительный анализ полученных результатов;

формирование навыков самостоятельной работы при поиске литературы по теме курсовой работы, ее аналитического обзора и применения к решению прикладных математических задач.

Примерный перечень ТЕМ практических занятий

1. Введение в СКА Maple. Решение базовых задач математического анализа;
2. Ряд и преобразование Фурье. Интеграл Фурье;
3. Разложение функции в ряд Фурье по ортогональным системам;
4. Дифференциальные уравнения 1-го порядка, решаемые в квадратурах;
5. Обыкновенные ДУ 1-го порядка, не разрешенные относительно производной;
6. Обыкновенные ДУ высших порядков;
7. Системы обыкновенных ДУ;
8. Элементы теории устойчивости;
9. Элементы операционного исчисления.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Целью курсовой работы по учебной дисциплине «Прикладные задачи математического анализа» является углубленное самостоятельное изучение одной из тем учебной дисциплины и решение связанных с ней прикладных математических задач.

В процессе работы студент должен продемонстрировать умение анализировать полученные аналитическими методами результаты, визуализировать их, проводить экспериментальные исследования и делать корректные с математической точки зрения выводы.

Курсовая работа выполняется с использованием системы компьютерной алгебры Maple.

Примерный перечень ТЕМ лабораторных ЗАНЯТИЙ

1. Решение типовых задач математического анализа в системе Maple;
2. Ряды Фурье;
3. Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы;
4. Элементы операционного исчисления.

Примерный перечень компьютерных программ

1. Система Maple (не старше версии Maple 18);
2. Система электронного обучения (для выполнения тестовых заданий).