

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
естественнонаучных и
общеобразовательных дисциплин

 С.Е. Зюзин

01.09.2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.02.01. Лабораторный практикум по информационным
технологиям в математике

1. Код и наименование направления подготовки:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

2. Профили подготовки:

Математика. Информатика и информационные технологии в образовании

3. Квалификация выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: естественнонаучных и
общеобразовательных дисциплин

6. Составитель программы: М.Н. Хвостов, кандидат физико-математических
наук

7. Рекомендована: научно-методическим советом Филиала (протокол № 1 от
31.08.2018 г.)

8. Учебный год: 2018-2019 **Семестр:** 2

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью учебной дисциплины является овладение систематизированными знаниями о возможностях информационных технологий в математике по решению широкого класса задач математики и физики, приобретению практических навыков работы с современными информационными технологиями.

Задачи учебной дисциплины:

- овладение знаниями базовых возможностей современных информационных технологий по решению широкого класса математических задач и исследованию математических моделей физических процессов и явлений;
- приобретение практических навыков работы в конкретных математических пакетах по решению тривиальных задач математики;
- использование совокупности знаний и умений работы в освоенных математических пакетах для повышения качества усвоения базовых дисциплин специальности, выполнения курсовых работ и ВКР, дальнейшего самообразования в компьютерных технологиях.

10. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Лабораторный практикум по информационным технологиям в математике» входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору вариативной части образовательной программы.

Ее освоение опирается на результаты изучения таких дисциплин как: алгебра, геометрия, высшая математика, информационные технологии в образовании, практикум по информационным технологиям, относящихся к предыдущему уровню подготовки.

Результаты освоения дисциплины являются необходимыми для прохождения компьютерной практики и изучения таких дисциплин как: программирование, информационные системы и методика обучения информатики.

Условия реализации дисциплины для лиц с ОВЗ определяются особенностями восприятия учебной информации и с учетом индивидуальных психофизических особенностей.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-3	способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	знает (имеет представление): <ul style="list-style-type: none">– основные способы обработки информации;– современные тенденции развития информатики и вычислительной техники; умеет: <ul style="list-style-type: none">– использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации;– оценивать программное обеспечение и перспективы его использования с учетом решаемых профессиональных задач; владеет (имеет навыки): <ul style="list-style-type: none">– основными способами ориентирования в современном информационном пространстве.

ПК-4	<p>способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов</p>	<p>знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – технологические приемы преподаваемого учебного предмета (<i>методы решения и исследования широкого круга стандартных математических задач (нелинейные и линейные уравнения и их системы, задачи матричной алгебры, теории чисел и комбинаторики) в среде SMath Studio; подходы для реализации решений математических моделей физических явлений с помощью анимации в SMath Studio</i>), лежащие в основе построения различных моделей в экономике, социологии, эконометрике и т.д.; <p>умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать знание основ учебной дисциплины (<i>структуру современных математических пакетов, заложенные в них математические технологии, класс решаемых задач и перспективы развития; особенности пакета SMath Studio, отличие от других систем математических пакетов; виды и типы данных, их возможности и ограничения; возможности приложения SMath Studio по решению широкого круга классических задач математики и их графическую интерпретацию</i>) для перевода информации с естественного языка на язык соответствующей предметной области и обратно; – применять теоретические знания по учебной дисциплине в описании процессов и явлений в различных областях знания; – использовать преимущества технологических приемов учебной дисциплины при решении задач преподаваемых учебных предметов; – осуществлять поиск и отбор информации, необходимой для решения конкретной задачи; <p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – содержательной интерпретацией и адаптацией теоретических знаний по преподаваемым предметам для решения образовательных задач; – конструктивными умениями как одним из главных аспектов профессиональной культуры будущего учителя-предметника; <p>материалом учебной дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности по преподаваемым предметам (<i>строить и форматировать различного вида графики, в том числе объемные; решать нелинейные уравнения с помощью разных встроенных функций; формировать массивы и вектора и решать основные задачи матричной алгебры; решать задачи по теории чисел и комбинаторике; осуществлять поиск аналитического решения систем линейных уравнений; решать задачи символьного дифференцирования и интегрирования функций одного и нескольких переменных</i>), а также в практической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний;</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками формализации теоретических и прикладных практических задач.
------	---	---

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 6/216.

Форма промежуточной аттестации экзамен.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	По семестрам
		2 сем.
Контактная работа, в том числе:	54	54
лекции	18	18
практические занятия	0	0
лабораторные работы	36	36
Самостоятельная работа	126	126
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 36 час.)	36	36
Итого:	216	216

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Обзор современных математических пакетов	Типовая структура и классификация СКМ. Сравнительный анализ возможностей СКМ: MatLab, Matematica, Derive, Maple V, MathCAD. Принцип работы и возможности пакета SMath Studio. Особенности интерфейса: рабочий стол, блоки редакторов, плавающие палитры.
1.2	Использование современных математических пакетов для решения арифметических выражений и функций пользователя	Особенности работы в формульном блоке. Встроенные функции SMath Studio. Определение переменных и решение структурно сложных формул. Технология определения и решения функций пользователя. Ранжированные переменные. Использование функции IF.
1.3	Использование современных математических пакетов для построения графиков функций	Графический блок SMath Studio. Шаблоны графиков. Особенности построения графиков функций в декартовых и полярных системах координат. Построение поверхностей. Мастер трехмерной графики.
1.4	Использование современных математических пакетов для решения задач матричной алгебры	Виды и типы данных в SMath Studio. Строковый тип. Массивы, Вектора и Матрицы. Определение и заполнение массивов. Встроенные функции обработки массивов. Особенности решения задач матричной алгебры в среде SMath Studio.
1.5	Использование современных математических пакетов для решения задач линейного программирования	Особенности применения функций find, miner и Isolve при решении систем линейных уравнений. Матричный способ решения задач линейного программирования. Модели типовых задач линейного программирования. Технология решения задач линейного программирования функциями Maximize и Minimize.
1.6	Использование современных математических пакетов для решения задач теории чисел и комбинаторных задач	Особенности применения функций для нахождения наибольшего общего делителя (НОД), наименьшего общего кратного (НОК), деление с остатком (mod). Функции для решения комбинаторных задач (перестановки, размещения, сочетания).
1.7	Использование современных математических пакетов для решения нелинейных уравнений	Технология решение нелинейных уравнений встроенными функциями: root, polyroot, find, miner и Isolve. Возможности, особенности и области применения встроенных функций.
1.8	Использование современных математических пакетов для решения задач символьного дифференцирования и интегрирования функций одного и нескольких переменных	Решение задач символьного дифференцирования и интегрирования функций одного и нескольких переменных. Особенности операций символьных вычислений.

3. Лабораторные работы		
3.1	Обзор современных математических пакетов	Пакет SMath Studio. Особенности интерфейса: рабочий стол, блоки редакторов, плавающие палитры.
3.2	Использование современных математических пакетов для решения арифметических выражений и функций пользователя	Определение переменных и решение структурно сложных формул. Ранжированные переменные. Использование функции IF.
3.3	Использование современных математических пакетов для построения графиков функций	Шаблоны графиков в SMath Studio. Построение графиков функций в декартовых и полярных системах координат. Построение поверхностей. Мастер трехмерной графики.
3.4	Использование современных математических пакетов для решения задач матричной алгебры	Особенности решения задач матричной алгебры в среде SMath Studio.
3.5	Использование современных математических пакетов для решения задач линейного программирования	Технология решения задач линейного программирования функциями Maximize и Minimize.
3.6	Использование современных математических пакетов для решения задач теории чисел и комбинаторных задач	Функции для решения комбинаторных задач (перестановки, размещения, сочетания).
3.7	Использование современных математических пакетов для решения нелинейных уравнений	Технология решение нелинейных уравнений встроенными функциями: root, polyroot, find, miner и Isolve.
3.8	Использование современных математических пакетов для решения задач символьного дифференцирования и интегрирования функций одного и нескольких переменных	Решение задач символьного дифференцирования и интегрирования функций одного и нескольких переменных.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практически	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.	Обзор современных математических пакетов	2	0	2	8	12
2.	Использование современных математических пакетов для решения арифметических выражений и функций пользователя	4	0	6	18	28
3.	Использование современных математических пакетов для построения графиков функций	2	0	6	18	26
4.	Использование современных математических пакетов для решения задач матричной алгебры	2	0	4	18	24
5.	Использование	2	0	4	18	24

	современных математических пакетов для решения задач линейного программирования					
6.	Использование современных математических пакетов для решения задач теории чисел и комбинаторных задач	2	0	4	18	24
7.	Использование современных математических пакетов для решения нелинейных уравнений	2	0	6	18	26
8.	Использование современных математических пакетов для решения задач символьного дифференцирования и интегрирования функций одного и нескольких переменных	2		4	10	16
	Экзамен					36
	Итого:	18	0	36	126	216

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению учебной дисциплины, целесообразно ознакомиться с учебной программой дисциплины, электронный вариант которой размещён на сайте БФ ВГУ.

Знание основных положений, отраженных в рабочей программе дисциплины, поможет обучающимся ориентироваться в изучаемом курсе, осознавать место и роль изучаемой дисциплины в подготовке будущего выпускника, строить свою работу в соответствии с требованиями, заложенными в программе.

Основными формами контактной работы по дисциплине являются лекции и лабораторные работы, посещение которых обязательно для всех студентов (кроме студентов, обучающихся по индивидуальному плану).

В ходе подготовки к лабораторным работам необходимо изучить в соответствии с вопросами для повторения основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторить пройденный материал в соответствии с учебной программой, примерным перечнем вопросов, выносящихся на зачет. Рекомендуется использовать источники, перечисленные в списке литературы в рабочей программе дисциплины, а также ресурсы электронно-библиотечных систем.

Для достижения планируемых результатов обучения используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, анализ имитационных моделей.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
-------	----------

1	Каганов в.И. Компьютерные вычисления в средах Excel и Mathcad.- 2-е изд., стер.- М.: Горячая линия, 2011
2	Рагулина М.И. Информационные технологии в математике: учеб. пос. для вузов.- М.: Академия, 2008
3	Талагаев Ю.В., Тараканов А.Ф. Методы интегрирования и дифференцирования в среде MathCAD: учеб. пособие для физ.-мат. специальностей пед. вузов. – Борисоглебск: ГОУ ВПО "Борисоглебский государственный педагогический институт", 2009.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Майер Р.В. Компьютерное моделирование физических явлений: Монография. ГГПИ, 2009. (Электронная версия)

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
5	Красильникова В.А. Использование информационных и коммуникационных технологий в образовании: учебное пособие/; Оренбургский гос. ун-т.– Оренбург: ОГУ, 2012. http://window.edu.ru/resource/286/76286/files (26.08.2018).
6	Уткин, В.Б. Математика и информатика: учебное пособие / В.Б. Уткин, К.В. Балдин, А.В. Рокосуев ; под ред. В.Б. Уткин. - 4-е изд. - М. : Дашков и Ко, 2011. - 470 с. - ISBN 978-5-394-01337-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116015 (26.08.2018).

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Е.А. Позднова Практикум по информационным технологиям: операционные системы: методическое пособие / Е.А. Позднова, М.Н. Хвостов, Л.А. Штоколов. – Борисоглебск: БФ ФГБОУ ВО «ВГУ», 2017. – 86 с.
2	Методические материалы по дисциплине

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных программное обеспечение:

- Win10 (или Win7), OfficeProPlus 2010
- браузеры: Yandex, Google, Opera, Mozilla Firefox, Explorer
- STDU Viewer version 1.6.2.0
- 7-Zip
- GIMP GNU Image Manipulation Program
- Paint.NET
- Tux Paint
- Adobe Flash Player

информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» – <http://biblioclub.ru/>.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук или стационарный компьютер, экран), компьютерный класс (компьютеры, объединенные в сеть с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ и БФ).

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОК-3: способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Знает (имеет представление): – структуру современных СКМ, заложенные в них математические технологии, класс решаемых задач и перспективы развития.	Обзор современных математических пакетов Использование современных математических пакетов для решения арифметических выражений и функций пользователя Использование современных математических пакетов для построения графиков функций Использование современных математических пакетов для решения задач матричной алгебры Использование современных математических пакетов для решения задач линейного программирования Использование современных математических пакетов для решения задач теории чисел и комбинаторных задач Использование современных математических пакетов для решения нелинейных уравнений Использование современных математических пакетов для решения задач символьного дифференцирования и интегрирования функций одного и нескольких переменных	Реферат
	Умеет: – строить и форматировать различного вида графики, в том числе объемные.		Лабораторная работа №4
	Владеет (имеет навыки): – подходами для реализации решений математических моделей физических явлений с помощью SMath Studio.		Лабораторная работа №1-6
ПК-4: способность	Знает (имеет представление): – особенности пакета SMath Studio,	Обзор современных математических	Реферат

использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	в отличии от других систем СКМ; – виды и типы данных, их возможности и ограничения; – возможности приложения SMath Studio по решению широкого круга классических задач математики и их графическую интерпретацию.	<p>пакетов</p> <p>Использование современных математических пакетов для решения арифметических выражений и функций пользователя</p> <p>Использование современных математических пакетов для построения графиков функций</p> <p>Использование современных математических пакетов для решения задач матричной алгебры</p> <p>Использование современных математических пакетов для решения задач линейного программирования</p> <p>Использование современных математических пакетов для решения задач теории чисел и комбинаторных задач</p> <p>Использование современных математических пакетов для решения нелинейных уравнений</p> <p>Использование современных математических пакетов для решения задач символьного дифференцирования и интегрирования функций одного и нескольких переменных</p>	
	Умеет: – решать нелинейные уравнения с помощью разных встроенных функций; – осуществлять поиск аналитического решения систем линейных уравнений; – формировать массивы и вектора и решать основные задачи матричной алгебры; – решать задачи по теории чисел и комбинаторике; – решать задачи символьного дифференцирования и интегрирования функций одного и нескольких переменных.		Лабораторная работа №1-6
	Владеет (имеет навыки): – методами решения и исследования широкого круга стандартных математических задач (нелинейные и линейные уравнения и их системы, задачи матричной алгебры, теории чисел и комбинаторики) в среде SMath Studio.		Лабораторная работа №1-6
Промежуточная аттестация – экзамен			Вопросы к экзамену

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом линейной алгебры;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;

4) умение применять теоретические знания для решения практических задач. Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся свободно владеет понятийным аппаратом дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, применять теоретические знания для решения математических задач, в том числе, повышенной сложности, с применением информационных технологий.</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Обучающийся владеет понятийным аппаратом дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, применять теоретические знания для решения типовых математических задач, с применением информационных технологий.</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Обучающийся в целом владеет понятийным аппаратом дисциплины, иногда способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, испытывает затруднения при решении практических заданий, связанных применением информационных технологий.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при решении типовых заданий либо не имеет представления о способе их выполнения.</i>	<i>–</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к экзамену:

1. Типовая структура и классификация СКМ.
2. Сравнительный анализ возможностей СКМ: MatLab, Matematica, Derive, Maple V, MathCAD.
3. Принцип работы и возможности пакета SMath Studio.
4. Особенности интерфейса: рабочий стол, блоки редакторов, плавающие палитры.
5. Особенности работы в формульном блоке.
6. Встроенные функции SMath Studio.
7. Определение переменных и решение структурно сложных формул.
8. Технология определения и решения функций пользователя.
9. Ранжированные переменные. Использование функции IF.
10. Графический блок SMath Studio. Шаблоны графиков.
11. Особенности построения графиков функций в декартовых и полярных системах координат.
12. Построение поверхностей. Мастер трехмерной графики.
13. Виды и типы данных в SMath Studio. Строковый тип.
14. Массивы, Вектора и Матрицы. Определение и заполнение массивов.
15. Встроенные функции обработки массивов.
16. Особенности решения задач матричной алгебры в среде SMath Studio.
17. Решение задач символьного дифференцирования и интегрирования функций одного и нескольких переменных.

18. Особенности операций символьных вычислений.
19. Особенности применения функций для нахождения наибольшего общего делителя (НОД), наименьшего общего кратного (НОК), деление с остатком (mod).
20. Функции для решения комбинаторных задач (перестановки, размещения, сочетания).
21. Технология решение нелинейных уравнений встроенными функциями: root, polyroot, find, miner и Isolve.
22. Возможности, особенности и области применения встроенных функций.
23. Особенности применения функций find, miner и Isolve при решении систем линейных уравнений.
24. Матричный способ решения.
25. Модели типовых задач линейного программирования.
26. Технология решения задач линейного программирования функциями Maximize и Minimize.

19.3.2 Типовые задания для организации лабораторных работ

1. Для приближенного решения уравнения $f(x) = 0$ применяется метод Ньютона, который состоит в нахождении последовательных приближений

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}.$$

Используя этот метод, найти все решения уравнений с точностью до 25 знаков после запятой:

- (а) $x^3 - 13x - 7 = 0$;
- (б) $4 \cos x = 0,9x$.

2. (а) Найти кубический полином $ax^3 + bx^2 + cx + d$, который имеет локальный минимум в точке $(-1; -2)$ и локальный максимум в точке $(4; 4)$. Представить график.

(б) Нарисовать график функции

$$y = \frac{x \ln x}{x^2 + x + 4}.$$

Найти экстремумы и точки перегиба.

3. Кривая $y = 3 + \cos x$ вращается вокруг оси Ox . Найти объем тела вращения на участке $0 \leq x \leq 4\pi$. Построить график поверхности.

Найти объем тела вращения как функцию от x и построить ее график при $x \in [0; 10\pi]$.

4. Построить фазовый портрет системы

$$\begin{cases} x' = 3x - y \\ y' = x + y \end{cases},$$

А также фазовый портрет системы, получающейся из данной путем поворота осей координат на угол $\left(-\frac{\pi}{2}\right)$. Вывести уравнения осей координат в обоих случаях.

5. Найти разложения функции

$$y = \frac{x^4 - 15x^2 + 2x - 5}{x^2 - 6}$$

в ряд Тэйлора с 4-го по 10-й порядок в окрестности точки $x = 1$. Построить график функции и всех приближений на $[-1; 2]$. Оценить погрешность каждого приближения.

6. Найти первые 10 производных функции $f(x) = \sin x \cdot \cos x$. Вычислить их в точке $x=0$.

Если данная производная положительна в $x=0$, то найти ее значение и в точке $x = \frac{\pi}{2}$. Если значение производной в $x=0$ равно 0, то не вычислять ее в точке

$x = \frac{\pi}{2}$. Если значение производной в нуле отрицательно, то не вычислять следующие производные.

7. Написать процедуру вычисления чисел Фибоначчи

$$F_1 = 1, F_2 = 1, F_{n+2} = F_{n+1} + F_n.$$

Вывести график в виде ломаной линии, соединяющей точки $(k; F_k)$ для $k = 1, \dots, n$, если $n < 20$.

8. Для уравнения $x^4 + x^2 y^2 + y^4 = 48$ найти касательную в точке $(2; 2)$. Построить на одном рисунке графики уравнения и касательной.

9. Вывести полную таблицу истинности для формулы

$$p \vee \neg q s \Rightarrow (\neg p \vee q) \neg s.$$

10. Найти значение с точностью до 0.0001 и 0.000001 ближайшего к нулю положительного корня уравнения $\sin(\cos x^3) = 0$, используя метод дихотомии.

11. Найти длину дуги кривой $y = x^3$ на отрезке $[0; 1]$ и площадь поверхности тела вращения, образованного этой кривой (вокруг оси Ox). Вычисления произвести методами Симпсона и Гаусса-Лобатто с точностью до 0.0000001.

12. На параболе $y = x^2$ найти точку, ближайшую к точке $A(3; 1)$.

13. Построить приближающие полиномы 2-й, 3-й и 4-й степеней для данных

x_i	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3
y_i	1.00	1.48	1.84	2.00	1.91	1.60	1.14

Вывести графики.

14. Найти решение задачи Коши $y'' - y' - 6y = 2 \cos 3t$, $(0; 2; -1)$. Вывести графики приближенного и точного решений (использовать Maple для нахождения точного решения).

15. Найти значение суммы $\sum_{n,k=1}^{\infty} \frac{n+k}{n^2+k^2}$ с точностью до 0.000001.

16. Найти решение системы уравнений $\begin{cases} x^2 + y^2 = 4 \\ -x^2 + y = 1 \end{cases}$ с точностью до 0.000001.