

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.02.02. Системы компьютерной математики**

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 основных Систем Компьютерной Математики (СКМ) по решению широкого класса задач математики и физики, приобретению практических навыков работы с современными информационными технологиями.

Задачи учебной дисциплины:

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

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Системы компьютерной математики» 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	способность использовать	знает:

	<p>ВОЗМОЖНОСТИ образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов</p>	<p>– 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> <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
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 систем компьютерной математики (СКМ)	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 СКМ 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 СКМ 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 СКМ 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 СКМ для решения задач линейного программирования	Особенности применения функций find, min и solve при решении систем линейных уравнений. Матричный способ решения. Модели типовых задач линейного программирования. Технология решения задач линейного программирования функциями Maximize и Minimize.
1.6	Использование СКМ 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 СКМ для решения нелинейных уравнений	Технология решения нелинейных уравнений встроенными функциями: root, polyroot, find, min и solve. Возможности, особенности и области применения встроенных функций.
1.8	Использование СКМ 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 систем компьютерной математики (СКМ)	Принцип работы и возможности пакета SMath Studio.
3.2	Использование СКМ для решения арифметических выражений и функций пользователя.	Встроенные функции SMath Studio.
3.3	Использование СКМ для построения графиков функций	Графический блок SMath Studio.
3.4	Использование СКМ для решения задач матричной алгебры	Виды и типы данных в SMath Studio. Особенности решения задач матричной алгебры в среде SMath Studio.
3.5	Использование СКМ для решения задач линейного программирования	Технология решения задач линейного программирования функциями Maximize и Minimize.
3.6	Использование СКМ для решения задач теории чисел и комбинаторных задач	Функции для решения комбинаторных задач (перестановки, размещения, сочетания).
3.7	Использование СКМ для решения нелинейных уравнений	Возможности, особенности и области применения встроенных функций root, polyroot, find, miner и Isolve.
3.8	Использование СКМ 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)				Всего
		Лекции и	Практически е	Лабораторны е	Самостоятельная работа	
1.	Обзор систем компьютерной математики (СКМ)	2	0	2	14	18
2.	Использование СКМ для решения арифметических выражений и функций пользователя.	2	0	4	16	22
3.	Использование СКМ для построения графиков функций	4	0	6	16	26
4.	Использование СКМ для решения задач матричной алгебры	2	0	6	16	24
5.	Использование СКМ для решения задач линейного программирования	2	0	4	16	22
6.	Использование СКМ для решения задач теории чисел и комбинаторных задач	2	0	4	16	22
7.	Использование СКМ для решения нелинейных уравнений	2	0	4	16	22
8.	Использование СКМ для решения задач дифференцирования и интегрирования функций	2	0	6	16	24

	одного и нескольких переменных					
9.	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, Office Pro Plus 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:

- Федеральный портал Российское образование – <http://www.edu.ru/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>
- Единая коллекция Цифровых Образовательных Ресурсов – <http://school-collection.edu.ru/>
- 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	Знать: – основные способы обработки информации; – современные тенденции развития информатики и вычислительной техники.	Обзор систем компьютерной математики (СКМ) Использование СКМ для решения арифметических выражений и функций	индивидуальное задание, лабораторная работа
	Уметь:		индивидуальное

современном информационном пространстве	<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. 	<p>пользователя.</p> <p>Использование СКМ для построения графиков функций</p> <p>Использование СКМ для решения задач матричной алгебры</p> <p>Использование СКМ для решения задач линейного программирования</p> <p>Использование СКМ для решения задач теории чисел и комбинаторных задач</p> <p>Использование СКМ для решения нелинейных уравнений</p> <p>Использование СКМ для решения задач символьного дифференцирования и интегрирования функций одного и нескольких переменных</p>	<p>задание, лабораторная работа</p>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основными способами ориентирования в современном информационном пространстве. 		<p>индивидуальное задание, лабораторная работа</p>
<p>ПК-4:</p> <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>Знать:</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>Использование СКМ для решения арифметических выражений и функций пользователя.</p> <p>Использование СКМ для построения графиков функций</p> <p>Использование СКМ для решения задач матричной алгебры</p> <p>Использование СКМ для решения задач линейного программирования</p> <p>Использование СКМ для решения задач теории чисел и комбинаторных задач</p> <p>Использование СКМ для решения нелинейных уравнений</p> <p>Использование СКМ для решения задач символьного дифференцирования и интегрирования функций одного и нескольких переменных</p>	<p>индивидуальное задание, лабораторная работа</p>
	<p>Уметь:</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 		<p>индивидуальное задание, лабораторная работа</p>

	<p>естественного языка на язык соответствующей предметной области и обратно;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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>Владеть:</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; 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; – навыками формализации теоретических и прикладных практических задач. 		<p>индивидуальное задание, лабораторная работа</p>
<p>Промежуточная аттестация – экзамен</p>			<p>Вопросы к экзамену</p>

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 дисциплины;
- 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.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущий контроль успеваемости проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущий контроль успеваемости проводится в формах: устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная

беседа, доклады); письменных лабораторных работ. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умения применять полученные знания для решения практических вопросов социологии и политологии.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.