


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. Шифр 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 (степень) выпускника: бакалавр**

**4. Форма обучения: очная, заочная**

**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. Семестры: 2(офо) / 1, 2(зфо)**

## 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 | <b>знает (имеет представление):</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные способы обработки информации;</li><li>– современные тенденции развития информатики и вычислительной техники;</li></ul> <b>умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации;</li><li>– оценивать программное обеспечение и перспективы его использования с учетом решаемых профессиональных задач;</li></ul> <b>владеет (имеет навыки):</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– основными способами ориентирования в современном информационном пространстве.</li></ul> |
| ПК-4        | способность использовать   | <b>знает:</b>   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <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><b>умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– применять теоретические знания по учебной дисциплине в описании процессов и явлений в различных областях знания;</li> <li>– использовать преимущества технологических приемов учебной дисциплины при решении задач преподаваемых учебных предметов;</li> <li>– осуществлять поиск и отбор информации, необходимой для решения конкретной задачи;</li> </ul> <p><b>владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– содержательной интерпретацией и адаптацией теоретических знаний по преподаваемым предметам для решения образовательных задач;</li> <li>– конструктивными умениями как одним из главных аспектов профессиональной культуры будущего учителя-предметника;</li> </ul> <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"> <li>– навыками формализации теоретических и прикладных практических задач.</li> </ul> |
|--|--|---|

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

Форма промежуточной аттестации экзамен.

## 13. Виды учебной работы

Очная форма обучения

| 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<br>(экзамен – 36 час.) | 36                  | 36           |
| Итого:  | 216                 | 216          |

Заочная форма обучения

| Вид учебной работы                                   | Трудоемкость (часы) |              |          |
|--|---------------------|--------------|----------|
|  | Всего               | По семестрам |          |
|  |                     | 1 сессия     | 2 сессия |
| Контактная работа, в том числе:                      | 12                  | 12           | 0        |
| лекции   | 4                   | 4            | -        |
| практические занятия                                 | 0                   | 0            | 0        |
| лабораторные работы                                  | 8                   | 8            | 0        |
| Самостоятельная работа                               | 195                 | 60           | 135      |
| Форма промежуточной аттестации<br>(экзамен – 9 час.) | 9                   | -            | 9        |
| Итого:   | 216                 | 72           | 144      |

### 13.1. Содержание дисциплины

| № п/п            | Наименование раздела дисциплины  | Содержание раздела дисциплины  |
|------------------|--|--|
| <b>1. Лекции</b> |  |  |
| 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, miner и Isolve 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, miner и Isolve. 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.   |
| <b>3. Лабораторные работы</b> |   |  |
| 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

### Очная форма обучения

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины   | Виды занятий (часов) |             |             |                        |       |
|-------|--|----------------------|-------------|-------------|------------------------|-------|
|       |  | Лекции               | Практически | Лабораторны | Самостоятельная работа | Всего |
| 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 одного и нескольких переменных | 2  | 0 | 6  | 16  | 24  |
| 9. | Экзамен   |    |   |    |     | 36  |
|    | Итого:  | 18 | 0 | 36 | 126 | 216 |

### Заочная форма обучения

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины  | Виды занятий (часов) |             |             |                        | Всего |
|-------|---|----------------------|-------------|-------------|------------------------|-------|
|       |   | Лекции               | Практически | Лабораторны | Самостоятельная работа |       |
| 1.    | Обзор систем компьютерной математики (СКМ)  | 0,5                  | 0           | 1           | 20                     | 21,5  |
| 2.    | Использование СКМ для решения арифметических выражений и функций пользователя.  | 0,5                  | 0           | 1           | 25                     | 26,5  |
| 3.    | Использование СКМ для построения графиков функций   | 0,5                  | 0           | 1           | 25                     | 26,5  |
| 4.    | Использование СКМ для решения задач матричной алгебры   | 0,5                  | 0           | 1           | 25                     | 26,5  |
| 5.    | Использование СКМ для решения задач линейного программирования  | 0,5                  | 0           | 1           | 25                     | 26,5  |
| 6.    | Использование СКМ для решения задач теории чисел и комбинаторных задач  | 0,5                  | 0           | 1           | 25                     | 26,5  |
| 7.    | Использование СКМ для решения нелинейных уравнений  | 0,5                  | 0           | 1           | 25                     | 26,5  |
| 8.    | Использование СКМ для решения задач символьного дифференцирования и интегрирования функций одного и нескольких переменных | 0,5                  | 0           | 1           | 25                     | 26,5  |
|       | Экзамен   |                      |             |             |                        | 9     |

|  |        |   |   |   |     |     |
|--|--------|---|---|---|-----|-----|
|  | Итого: | 4 | 0 | 8 | 195 | 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. <a href="http://window.edu.ru/resource/286/76286/files">http://window.edu.ru/resource/286/76286/files</a> (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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=116015">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=116015</a> (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

- ОС Microsoft Windows XP/7, Excel 2007, SMath Studio,
- ОС MS-DOS,
- ОС Windows,
- ОС Linux.

Сетевые технологии:

- браузеры: Yandex, Google, Opera, Mozilla Firefox, Explorer.
- 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:<br>способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве | Знать:<br>– основные способы обработки информации;<br>– современные тенденции развития информатики и вычислительной техники.  | Обзор систем компьютерной математики (СКМ)<br>Использование СКМ для решения арифметических выражений и функций пользователя.<br>Использование СКМ для построения графиков функций<br>Использование СКМ для решения задач матричной алгебры<br>Использование СКМ для решения задач линейного программирования<br>Использование СКМ для решения задач теории чисел и | индивидуальное задание,<br>лабораторная работа |
|   | Уметь:<br>– использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации;<br>– оценивать программное обеспечение и перспективы его использования с учетом решаемых профессиональных задач. |  | индивидуальное задание,<br>лабораторная работа |
|   | Владеть:<br>– основными способами   |  | индивидуальное задание,                        |



|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
|   | ориентирования в современном информационном пространстве.  | комбинаторных задач<br>Использование СКМ для решения нелинейных уравнений<br>Использование СКМ для решения задач символьного дифференцирования и интегрирования функций одного и нескольких переменных  | лабораторная работа                         |
| ПК-4:<br>способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов | Знать:<br>– 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.   | Использование СКМ для решения арифметических выражений и функций пользователя.<br>Использование СКМ для построения графиков функций<br>Использование СКМ для решения задач матричной алгебры<br>Использование СКМ для решения задач линейного программирования<br>Использование СКМ для решения задач теории чисел и комбинаторных задач<br>Использование СКМ для решения нелинейных уравнений<br>Использование СКМ для решения задач символьного дифференцирования и интегрирования функций одного и нескольких переменных | индивидуальное задание, лабораторная работа |
|   | Уметь:<br>– 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;<br>– применять теоретические знания по учебной дисциплине в описании процессов и явлений в различных областях знания;<br>– использовать преимущества технологических приемов учебной дисциплины при решении задач преподаваемых учебных предметов;<br>– осуществлять поиск и отбор |   | индивидуальное задание, лабораторная работа |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
|   | <p>информации, необходимой для решения конкретной задачи.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– содержательной интерпретацией и адаптацией теоретических знаний по преподаваемым предметам для решения образовательных задач;</li> <li>– 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;</li> <li>– навыками формализации теоретических и прикладных практических задач.</li> </ul> |  | <p>индивидуальное задание, лабораторная работа</p> |
| <b>Промежуточная аттестация – экзамен</b> |  |  | 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 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.