Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования

«Белорусско-Российский университет»

|  |
| --- |
| УТВЕРЖДАЮ |
| Первый проректор Белорусско-Российского университета |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ю.В. Машин |
| «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |
| Регистрационный № УД-\_\_\_\_\_\_\_\_\_/р |

**СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

(наименование дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направление подготовки** 01.03.04 Прикладная математика

**Направленность (профиль)** Разработка программного обеспечения

**Квалификация** Бакалавр

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Форма обучения** |
| **Очная**  |
| Курс  | **2** |
| Семестр  | 3 |
| Лекции, часы | 34 |
| Лабораторные занятия, часы | 34 |
| Экзамен, семестр | 3 |
| Контактная работа по учебным занятиям, часы  | 68 |
| Самостоятельная работа, часы | 76 |
| Всего часов / зачетных единиц | 144/4 |

Кафедра-разработчик программы: «Высшая математика»

Составитель: И.И. Маковецкий, к.ф.-м.н., доцент, О.А. Маковецкая

(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика №11 от 10.01.2018, учебным планом рег. номер 010304-2 от 26.03.2021г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Высшая математика»

27.05.2021 г., протокол № 9.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.Г. Замураев

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом

Белорусско-Российского университета

«16» июня 2021 г., протокол № 7.

Зам. председателя

Научно-методического совета \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.А. Сухоцкий

Рецензент:

И.Н. Сидоренко, доцент кафедры программного обеспечения информационных технологий Могилевского государственного университета им. А.А. Кулешова, к.ф.-м.н.

 (И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Начальник учебно-методического

отдела \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.А. Кемова

**1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**1.1 Цель учебной дисциплины**

Цель дисциплины – изучение современных компьютерных технологий в области математических вычислений и приобретение навыков применения специализированных математических пакетов в научной деятельности.

**1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

**знать**:

- состояние современного рынка специализированных математических пакетов;

- основы математического моделирования и решения практических задач с применением современных математических систем;

- основные подходы к интерпретации и визуализации результатов численных расчетов;

- виды современных математических систем для использования их в своей профессиональной деятельности;

**уметь**:

- работать с современным программным обеспечением;

- применять современные математические системы для решения задач математического моделирования;

- визуализировать и интерпретировать результаты вычислительного эксперимента, полученные с помощью математических систем

**владеть**:

- технологией применения современных математических пакетов для решения научных и практических задач.

**1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента**

Дисциплина относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (Обязательная часть Блока 1).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- Математический анализ;

- Программирование;

- Вычислительные методы алгебры;

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- Математическая статистика;

- Численные методы математической физики;

- Методы анализа больших данных;

- Искусственный интеллект, машинное обучение, нейронные сети.

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лабораторных занятиях будут применены при прохождении преддипломной практики, при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

**1.4 Требования к освоению учебной дисциплины**

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

|  |  |
| --- | --- |
| Коды формируемых компетенций | Наименования формируемых компетенций |
| ОПК-3 | Способен использовать и развивать методы математического моделирования и применять аналитические и научные пакеты прикладных программ |
| ОПК-4 | Способен разрабатывать и использовать современные методы и программные средства информационно-коммуникационных технологий |

**2 Структура и содержание дисциплины**

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

**2.1 Содержание учебной дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер тем | Наименование тем | Содержание | Коды формируемых компетенций |
| 1 | Основные сведения о MathCad | Основы вычислений в MathCad. Ввод и редактирование формул. Графики Отладка и комментирование программ. Управление файлами документов. Ввод/вывод данных.  | ОПК-3, ОПК-4 |
| 2 | Алгебраические вычисления в MathCad | Операторы и функции. Алгебраические преобразования.  | ОПК-3, ОПК-4 |
| 3 | Дифференцирование в MathCad | Аналитическое дифференцирование. Численное дифференцирование. Производные высших порядков. Частные производные. Разложение функции в ряд Тейлора. | ОПК-3, ОПК-4 |
| 4 | Интегрирование в MathCad | Определенный интеграл. Неопределенный интеграл. Интегралы специального вида. | ОПК-3, ОПК-4 |
| 5 | Нелинейные алгебраические уравнения в MathCad | Аналитическое решение уравнений. Численное решение уравнений. Численные методы | ОПК-3, ОПК-4 |
| 6 | Оптимизация в MathCad | Поиск экстремума функции. Приближенное решение алгебраических уравнений | ОПК-3, ОПК-4 |
| 7 | Линейная алгебра в MathCad | Простейшие матричные операции. Векторная алгебра. Вычисление определителей и обращение квадратных матриц. Вспомогательные матричные функции. | ОПК-3, ОПК-4 |
| 8 | Системы линейных уравнений в MathCad | Хорошо обусловленные системы с квадратной матрицей. Произвольные системы линейных уравнений. Матричные разложения. Собственные векторы и собственные значения матриц. | ОПК-3, ОПК-4 |
| 9 | Общие сведения и основы работы в среде Ocatave | Принципы работы с интерпретатором. Элементарные математические выражения. Представление вещественного числа. Переменные. Функции. Массивы. Символьные вычисления. Основные операторы языка программирования. Обработка массивов и матриц. Обработка строк. Работа с файлами. Функции. Построение графиков. Анимация. Графические объекты. | ОПК-3, ОПК-4 |
| 10 | Линейная алгебра и аналитическая геометрия в Octave | Ввод и формирование векторов и матриц. Действия над векторами. Действия над матрицами. Функции для работы с матрицами и векторами. Решение систем линейных уравнений. Собственные значения и собственные векторы. Норма и число обусловленности матрицы. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия. | ОПК-3, ОПК-4 |
| 11 | Нелинейные уравнения в Octave | Решение алгебраических уравнений. Решение трансцендентных уравнений. Решение систем нелинейных уравнений. Решение уравнений и систем уравнений в символьных переменных | ОПК-3, ОПК-4 |
| 12 | Интегрирование и дифференцирование в Octave | Вычисление производной. Исследование функций. Численное интегрирование | ОПК-3, ОПК-4 |
| 13 | Решение оптимизационных задач в Octave | Поиск экстремума функции. Решение задач линейного программирования. Метод наименьших квадратов.  | ОПК-3, ОПК-4 |
| 14 | Интерполяция функций в Octave | Интерполяция сплайнами | ОПК-3, ОПК-4 |
| 15 | Общие сведения и основы работы в среде R. | Работа с командной консолью интерфейса R. Работа с меню пакета R Commander. Объекты. Пакеты. Функции. Устройства | ОПК-3, ОПК-4 |
| 16 | Описание языка R | Типы данных языка R. Векторы и матрицы. Факторы. Списки и таблицы. Импортирование данных в R. Представление даты и времени; временные ряды. Организация вычислений: функции, ветвления, циклы. Векторизованные вычисления в R с использованием apply-функций. | ОПК-3, ОПК-4 |
| 17 | Базовые графические возможности R | Диаграммы рассеяния и параметры графических функций. Гистограммы, функции ядерной плотности. Диаграммы размахов. Круговые и столбиковые диаграммы. | ОПК-3, ОПК-4 |

**2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № недели | Лекции(наименование тем) | Часы | Лабораторные занятия | Часы | Самостоятельная работа, часы | Форма контроля знаний | Баллы (max) |
| Модуль 1 |  |  |
| 1 | 1. Основные сведения о MathCad | 2 | Л.р. 1 Создание документа, ввод формул, программирование в MathCad, графическая система | 2 | 2 | ЗЛР | 2 |
| 2 | 2. Алгебраические вычисления в MathCad |  2 | Л.р. 2 Алгебраические вычисления в MathCad | 2 | 2 | ЗЛР | 4 |
| 3 | 3. Дифференцирование в MathCad | 2 | Л.р. 3 Дифференцирование в MathCad | 2 | 2 | ЗЛР | 4 |
| 4 | 4. Интегрирование в MathCad | 2 | Л.р. 4 Интегрирование в MathCad | 2 | 2 | ЗЛР | 4 |
| 5 | 5. Нелинейные алгебраические уравнения в MathCad | 2 | Л.р. 5 Нелинейные алгебраические уравнения в MathCad | 2 | 2 | ЗЛР | 4 |
| 6 | 6. Оптимизация в MathCad | 2 | Л.р. 6 Оптимизация в MathCad | 2 | 2 | ЗЛР | 4 |
| 7 | 7. Линейная алгебра в MathCad | 2 | Л.р. 7 Линейная алгебра в MathCad | 2 | 2 | ЗЛР | 4 |
| 8 | 8. Системы линейных уравнений в MathCad | 2 | Л.р. 8 Системы линейных уравнений в MathCad | 2 | 2 | ЗЛРПКУ | 430 |
| Модуль 2 |  |  |
| 9 | 9. Общие сведения и основы работы в среде Ocatave | 2 | Л.р. 9 Основы программирования в Octave. Работа с файлами. Графическая система | 2 | 2 | ЗЛР | 3 |
| 10 | 10. Линейная алгебра и аналитическая геометрия в Octave | 2 | Л.р. 10 Линейная алгебра и аналитическая геометрия в Octave | 2 | 2 | ЗЛР | 3 |
| 11 | 11. Нелинейные уравнения в Octave | 2 | Л.р. 11 Нелинейные уравнения в Octave | 2 | 2 | ЗЛР | 3 |
| 12 | 12. Интегрирование и дифференцирование в Octave | 2 | Л.р. 12 Интегрирование и дифференцирование в Octave | 2 | 2 | ЗЛР | 3 |
| 13 | 13. Решение оптимизационных задач в Octave | 2 | Л.р. 13 Решение оптимизационных задач в Octave | 2 | 2 | ЗЛР | 3 |
| 14 | 14. Интерполяция функций в Octave | 2 | Л.р. 14 Интерполяция функций в Octave | 2 | 2 | ЗЛР | 3 |
| 15 | 15. Общие сведения и основы работы в среде R. | 2 | Л.р. 15 Основы работы в среде R | 2 | 4 | ЗЛР | 4 |
| 16 | 16. Описание языка R | 2 | Л.р. 16 Основы программирования на языке R | 2 | 4 | ЗЛР | 4 |
| 17 | 17. Базовые графические возможности R | 2 | Л.р. 17 Базовые графические возможности R | 2 | 4 | ЗЛРПКУ | 430 |
| 18-21 |  |  |  |  | 36 | ПА (экзамен) | 40 |
|  | Итого | 34 |  | 34 | 76 |  | 100 |

Принятые обозначения:

*Текущий контроль* –

ЗЛР – защита лабораторной работы

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

*ПА - Промежуточная аттестация.*

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Оценка | Отлично | Хорошо | Удовлетворительно | Неудовлетворительно |
| Баллы | 87-100 | 65-86 | 51-64 | 0-50 |

**3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Форма проведения занятия** | **Вид аудиторных занятий** | **Всего часов** |
| **Лекции** | **Лабораторные занятия** |
| 1 | Мультимедиа | Лекции 1-17 |  | 34 |
| 2 | С использованием ЭВМ |  | Л.р. 1-17 | 34 |
|  | **ИТОГО** | 34 | 34 | 68 |

**4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Вид оценочных средств** | **Количество комплектов** |
| 1 | Вопросы к экзамену | 1 |
| 2 | Экзаменационные билеты | 1 |
| 3 | Вопросы для защиты лабораторных работ | 1 |

**5 Методика и критерии оценки компетенций студентов**

**5.1 Уровни сформированности компетенций**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Уровни сформированности компетенции** | **Содержательное описание уровня** | **Результаты обучения** |
| Компетенция ОПК 3Способен использовать и развивать методы математического моделирования и применять аналитические и научные пакеты прикладных программ |
| ОПК-3.3 Способен применять современные аналитические и научные пакеты прикладных программ при построении математических моделей |
| 1 | Пороговый уровень | Обязательный для всех выпускников университета по завершении ООП ВПО | Способен использовать математические пакеты для простейших вычислений |
| 2 | Продвинутый уровень | Превышение минимальных характеристик сформированности компетенции для выпускника университета | Способен встраивать в исследование математических моделей результаты промежуточных вычислений, полученных с помощью математических пакетов |
| 3 | Высокий уровень | Максимально возможная выраженность компетенции | Способен оформить вычислительный метод с помощью математических пакетов |
| Компетенция ОПК 4 Способен разрабатывать и использовать современные методы и программные средства информационно-коммуникационных технологий |
| ОПК-4.3 Способен применять современные аналитические и научные пакеты прикладных программ для решения исследовательских и проектных задач |
| 1 | Пороговый уровень | Обязательный для всех выпускников университета по завершении ООП ВПО | Владеет способами формализации записи исследовательских и проектных задач с помощью математических пакетов |
| 2 | Продвинутый уровень | Превышение минимальных характеристик сформированности компетенции для выпускника университета | Способен использовать для решения проектных задач результаты, получаемые с помощью математических пакетов |
| 3 | Высокий уровень | Максимально возможная выраженность компетенции | Способен строить синтетические методы решения исследовательских задач в математических пакетов |

**5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов**

|  |  |
| --- | --- |
| Результаты обучения | Оценочные средства |
| Компетенция ОПК 3Способен использовать и развивать методы математического моделирования и применять аналитические и научные пакеты прикладных программ |
| Компетенция ОПК 3Способен использовать математические пакеты для простейших вычислений | Вопросы к экзамену, экзаменационные билеты. Вопросы для защиты лабораторных работ |
| Компетенция ОПК 3Способен встраивать в исследование математических моделей результаты промежуточных вычислений, полученных с помощью математических пакетов | Вопросы к экзамену, экзаменационные билеты. Вопросы для защиты лабораторных работ |
| Компетенция ОПК 3Способен оформить вычислительный метод с помощью математических пакетов | Вопросы к экзамену, экзаменационные билеты. Вопросы для защиты лабораторных работ |
| Компетенция ОПК 4 Способен разрабатывать и использовать современные методы и программные средства информационно-коммуникационных технологий |
| Владеет способами формализации записи исследовательских и проектных задач с помощью математических пакетов | Вопросы к экзамену, экзаменационные билеты. Вопросы для защиты лабораторных работ |
| Способен использовать для решения проектных задач результаты, получаемые с помощью математических пакетов | Вопросы к экзамену, экзаменационные билеты. Вопросы для защиты лабораторных работ |
| Способен строить синтетические методы решения исследовательских задач в математических пакетов | Вопросы к экзамену, экзаменационные билеты. Вопросы для защиты лабораторных работ |

**5.3 Критерии оценки лабораторных работ**

Для оценки лабораторных работ применяется модульно-рейтинговая система. Студент обязан выполнить 17 лабораторных работ, выполнение каждой из которых оценивается в соответствии с таблицей:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Номер лабораторной работы | Максимальное количество баллов | Критерии оценки |
| 1 | Л.р. 1 | 2 | выполнение задания 1 балл;ответы на контрольные вопросы – 1 балл |
| 2 | Л.р. 2 – Л.р. 8 | 4 | выполнение задания 2 балла;ответы на контрольные вопросы – 2 балла |
| 3 | Л.р. 9 – Л.р. 14 | 3 | выполнение задания 2 балла;ответы на контрольные вопросы – 1 балл |
| 4 | Л.р. 15 – Л.р. 17 | 4 | выполнение задания 2 балла;ответы на контрольные вопросы – 2 балла |

При оценке качества выполнения лабораторной работы следует обращать внимание на полноту выполнения поставленного задания, соответствие результатов выполнения скрипта поставленному заданию, ответы на контрольные вопросы.

**5.4 Критерии оценки экзамена**

На экзамене по дисциплине " предусмотрены экзаменационные билеты, состоящие из 2 заданий. Каждое задание оценивается в 20 баллов. Экзамен считается сданным успешно, если правильно выполнено 1 задание и более. По итогам выполнения экзамена студент может набрать до 40 баллов включительно.

**6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

1. Изучение литературы по дисциплине
2. Выполнение лабораторных работ
3. Ответы на вопросы самоконтроля

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

**7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**7.1 Основная литература**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Библиографическое описание | Гриф | Количество экземпляров |
| 1 | Карманов, Ф. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad : учебное пособие / Ф. И. Карманов, В. А. Острейковский. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 208 с. - ISBN 978-5-905554-96-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1016017 | – | Znanium.com |
| 2 | Григорьев, А. А. Передача, хранение и обработка больших объемов научных данных : учебное пособие / А.А. Григорьев, Е.А. Исаев, П.А. Тарасов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 207 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1073525. - ISBN 978-5-16-015985-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1073525 | – | Znanium.com |

**7.2 Дополнительная литература**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Библиографическое описание | Гриф | Количество экземпляров |
| 1 | Ракитин, В. И. Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD [Электронный ресурс] / В. И. Ракитин. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 264 с. - ISBN 5-9221-0636-8. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/410759 | – | Znanium.com |

**7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине**

<https://www.altlinux.org/Images/0/07/OctaveBook.pdf>

<http://www.soc.univ.kiev.ua/sites/default/files/course/materials/r1.pdf>

**7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам**

**7.4.1 Методические рекомендации**

1 Маковецкий И.И. Современные математические системы. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 01.03.04 Прикладная математика дневной формы обучения. Могилев (эл. вариант).

**7.4.2 Информационные технологии**

Лабораторные работы с применением ЭВМ

Л.р. 1 Создание документа, ввод формул, программирование в MathCad, графическая система

Л.р. 2 Алгебраические вычисления в MathCad

Л.р. 3 Дифференцирование в MathCad

Л.р. 4 Интегрирование в MathCad

Л.р. 5 Нелинейные алгебраические уравнения в MathCad

Л.р. 6 Оптимизация в MathCad

Л.р. 7 Линейная алгебра в MathCad

Л.р. 8 Системы линейных уравнений в MathCad

Л.р. 9 Основы программирования в Octave. Работа с файлами. Графическая система

Л.р. 10 Линейная алгебра и аналитическая геометрия в Octave

Л.р. 11 Нелинейные уравнения в Octave

Л.р. 12 Интегрирование и дифференцирование в Octave

Л.р. 13 Решение оптимизационных задач в Octave

Л.р. 14 Интерполяция функций в Octave

Л.р. 15 Основы работы в среде R

Л.р. 16 Основы программирования на языке R

Л.р. 17 Базовые графические возможности R

**7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе**

MathCad Prime PTC 6.0 (лицензионное ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), R-project (свободно распространяемое ПО).

**8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «405», рег. номер ПУЛ-4.535-405/1-20.

**Современные математические СИСТЕМЫ**

(наименование дисциплины)

**АННОТАЦИЯ**

**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направление подготовки** 01.03.04 Прикладная математика

**Направленность (профиль)** Разработка программного обеспечения

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Форма обучения** |
| **Очная**  |
| Курс  | **2** |
| Семестр  | 3 |
| Лекции, часы | 34 |
| Лабораторные занятия, часы | 34 |
| Экзамен, семестр | 3 |
| Контактная работа по учебным занятиям, часы  | 68 |
| Самостоятельная работа, часы | 76 |
| Всего часов / зачетных единиц | 144 / 4 |

1 Цель учебной дисциплины

Цель дисциплины – изучение современных компьютерных технологий в области математических вычислений и приобретение навыков применения специализированных математических пакетов в научной деятельности.

2. Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

**знать**:

- состояние современного рынка специализированных математических пакетов;

- основы математического моделирования и решения практических задач с применением современных математических систем;

- основные подходы к интерпретации и визуализации результатов численных расчетов;

- виды современных математических систем для использования их в своей профессиональной деятельности;

**уметь**:

- работать с современным программным обеспечением;

- применять современные математические системы для решения задач математического моделирования;

- визуализировать и интерпретировать результаты вычислительного эксперимента, полученные с помощью математических систем%

**владеть**:

- технологией применения современных математических пакетов для решения научных и практических задач.

3. Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

|  |  |
| --- | --- |
| Коды формируемых компетенций | Наименования формируемых компетенций |
| ОПК-3 | Способен использовать и развивать методы математического моделирования и применять аналитические и научные пакеты прикладных программ |
| ОПК-4 | Способен разрабатывать и использовать современные методы и программные средства информационно-коммуникационных технологий |

4. Образовательные технологии *мультимедийные лекции, лабораторные работы с применением ЭВМ.*