Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования

«Белорусско-Российский университет»

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

**ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ**

(наименование дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направление подготовки** 09.03.01Информатика и вычислительная техника

**Направленность (профиль)** Автоматизированные системы обработки информации и управления

**Квалификация** Бакалавр

|  |  |
| --- | --- |
|  | Форма обучения |
| Очная |
| Курс | **4** |
| Семестр | 7 |
| Лекции, часы | 30 |
| Практические занятия, часы | - |
| Лабораторные занятия, часы | 30 |
| Курсовая работа, семестр | 7 |
| Курсовой проект, семестр | - |
| Зачёт, семестр | - |
| Экзамен, семестр | 7 |
| Контактная работа по учебным занятиям, часы | 60 |
| Самостоятельная работа, часы | 156 |
| Всего часов / зачетных единиц | - |
|  | 216/6 |

Кафедра-разработчик программы: «Автоматизированные системы управления»

(название кафедры)

Составитель: Е.М. Борчик, канд.техн.наук

(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 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России № 929 от 19.09.2017 (ред. от 08.02.2021), учебным планом рег. № 090301-4, утвержденным 27.12.2019 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Автоматизированные системы управления»\_ (название кафедры)

«16» марта 2021 г., протокол № 8.

Зав. кафедрой\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.И. Якимов

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом

Белорусско-Российского университета

«16» июня 2021 г., протокол № .

Зам. председателя

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

Рецензент:

К. В. Овсянников, специалист ИООО «ЭПАМ Системз», к.т.н., доцент

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

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой      ПОИТ       В.В. Кутузов

(название выпускающей кафедры)

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

Начальник учебно-методического

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

**1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**1.1 Цель учебной дисциплины**

Целью преподавания данной учебной дисциплины является получение студентами навыков моделирования процессов и систем, проведения эксперимента над математическими моделями объектов, подготовка студентов для использования современных компьютерных технологий при проведении научных исследований.

**1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

**знать**:

- основные методы моделирования информационных систем (ИС);

- основные понятия процесса моделирования, алгоритм проведения моделирования, методы анализа проведенного имитационного эксперимента;

- основные компьютерные технологии, применяемые в экспериментальных исследованиях; аппаратные и программные средства, необходимые исследователю для сбора, хранения, поиска, обработки и анализа научно-технической информации; компьютерные технологии подготовки отчетных материалов и средства электронных коммуникаций;

**уметь**:

-применять основные понятия процесса моделирования ИС, классифицировать объекты моделирования, провести моделирование базовых и прикладных ИС.

- применять полученные знания в исследовательских работах, связанных с проведением экспериментов, созданием информационного и программно-алгоритмического обеспечения автоматизированных компьютерных систем и комплексов; пользоваться научной литературой для самостоятельного решения научно-исследовательских и прикладных задач;

**владеть**:

- методами моделирования ИС, навыком проведения имитационного моделирования

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

Дисциплина относится к Блоку 1 Дисциплины (модули) вариативная часть. Дисциплины по выбору.

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

- математический анализ;

- дискретная математика;

- основы программирования.

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- проектирование АСОИУ;

- интегрированные информационные системы предприятий.

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

**1.4 Требования к освоению учебной дисциплины**

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

|  |  |
| --- | --- |
| Коды формируемых компетенций | Наименования формируемых компетенций |
| **ПК-15** | Способен организовать выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по закрепленной тематике |

**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 | **Тема 1. Моделирование, основные понятия и определения.** | Понятие модели. Классификация моделей. Виды моделирования. Процесс моделирования. | **ОПК-2** |
| 2 | **Тема 2. Математическое модели** | Математическое модели | **ОПК-2** |
| 3 | **Тема 3. Компьютерное моделирование** | Примеры моделей. Обзор программных средств математического моделирования. | **ОПК-2** |
| 4 | **Тема 4. Назначение и основные приемы работы с пакетом Matlab.** | Назначение и основные понятия Matlab.Вычисления в командном режиме. Использование операторов. Основные понятия Matlab.  Математические выражения. Комментарии. Переменные. Операторы и функции. | **ОПК-2** |
| 5 | **Тема 5. Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления.** | Командное окно. Рабочее пространство системы Matlab. Одномерные и двумерные массивы. Вычисление функций от массивов. Визуализация результатов вычислений. Оформление графиков и графических окон. Специальная графика. Инструментальная панель графических окон. Встроенные средства решения типовых задач алгебры и анализа. Решение систем уравнений. Вычисление определенных интегралов.  Аналитические вычисления. Сценарии и M-файлы. | **ОПК-2** |
| 6 | **Тема 6. Программирование на M-языке системы** **Matlab**. | Синтаксис определения и вызова функций. Конструкции управления. Взаимодействие M-функций с пользователем. Локальные, глобальные и статические переменные. Производительность M-функций. Практические советы по разработке M-функций. | **ОПК-2** |
| 7 | **Тема** **7.  Программирование графики в системе** **Matlab**. | Введение в дескрипторную графику. Основные объекты дескрипторной графики. Свойства объектов figure и axes. Программирование графического пользовательского интерфейса. Основные типы элементов управления. Создание графического окна с элементами управления и объектами axes Callback и другие функции обработки событий. Диалоговые окна. Применение утилиты guide для формирования пользовательского интерфейса | **ОПК-2** |
| 8 | **Тема 8. Simulink** | Основы моделирования с применением SIMULINK. Структурные схемы в системе SIMULINK. Непрерывные системы, дискретные системы и блоки для их реализации. Структурные схемы дискретно-непрерывных систем. Начало работы в системе SIMULINK. Построение простой и усложненной модели. Открытие модели. Окно модели. Управление блоками. Линии связи. Форматирование текста. Типы данных. Задание параметров моделирования. Моделирование. Создание твердой копии. Операции по построению моделей. Подсистемы и маскирование. | **ОПК-2** |

**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** | **Тема 1. Моделирование, основные понятия и определения.** | **2** | **Лаб.р. №1. Знакомство с пакетом MatLab.** | | | **2** | **5** | **ЗЛР** | **5** |
| **2** | **Тема 1. Моделирование, основные понятия и определения.** | **2** | **Лаб.р. №1 Знакомство с пакетом MatLab.** | | | **2** | **5** | **ЗЛР** | **5** |
| **3** | **Тема 2. Математические модели** | **2** | **Лаб.р. №2 Алгебраические критерии устойчивости (Гурвица и Рауса).** | | | **2** | **5** |  |  |
| **4** | **Тема 3.**  **Компьютерное моделирование** | **2** | **Лаб.р. №3 Частотные критерии устойчивости (Михайлова, Найквиста)** | | | **2** | **5** | **ЗЛР**  **КР** | **5**  **5** |
| **5** | **Тема 4. Назначение и основные приемы работы с пакетом Matlab.** | **2** | **Лаб.р. №3 Исследование линейных динамических моделей с помощью ППП Control System Toolbox (переходные и частотные характеристики).** | | | **2** | **5** |  |  |
| **6** | **Тема 5. Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления.** | **2** | **Лаб.р. №3 Исследование линейных динамических моделей с помощью ППП Control System Toolbox (переходные и частотные характеристики).** | | | **2** | **5** | **ЗЛР** |  |
| **7** | **Тема 5. Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления.** | **2** | **Лаб.р. №4 Построение логарифмических частотных характеристик разомкнутой системы (ЛАЧХ, ЛФЧХ)** | | | **2** | **6** |  | **5** |
| **8** | **Тема 5. Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления.** | **2** | **Лаб.р. №4**  **Построение логарифмических частотных характеристик разомкнутой системы (ЛАЧХ, ЛФЧХ)** | | | **2** | **6** | **КР**  **ПКУ** | **5**  **30** |
| Модуль 2 | | | | | | | |  |  |
| 9 | **Тема 6.**  **Программирование на M-языке системы Matlab** | 2 | **Лаб.р. №5 М – файлы. Вычисления в MatLab. Решение систем уравнений.** | | | 2 | 6 |  |  |
| 10 | **Тема 6.**  **Программирование на M-языке системы Matlab** | 2 | **Лаб.р. №6 Изучение типовых звеньев систем управления с помощью их моделирования в Simulink и исследования характеристик.** | | | 2 | 6 |  |  |
| 11 | **Тема 7.  Программирование графики в системе Matlab.** | 2 | **Лаб.р. №6 Изучение типовых звеньев систем управления с помощью их моделирования в Simulink и исследования характеристик.** | | | 2 | 6 | ЗЛР  КР | 5  5 |
| 12 | **Тема 7.  Программирование графики в системе Matlab.** | 2 | **Лаб.р. №7 Построение и преобразования структурных схем в Simulink.** | | | 2 | 6 |  |  |
| 13 | **Тема 7.  Программирование графики в системе Matlab.** | 2 | **Лаб.р. №7** **Построение и преобразования структурных схем в Simulink.** | | | 2 | 6 |  |  |
| 14 | **Тема 8. Simulink** | 2 | **Лаб.р. №8**  **Цифровые системы управления** | | | 2 | 6 | ЗЛР | 5 |
| 15 | **Тема 8. Simulink** | 2 | **Лаб.р. №8** **Цифровые системы управления** | | | 2 | 6 | ЗЛР  КР  ПКУ | 10  5  30 |
| 1-15 | Выполнение курсовой работы |  |  |  |  |  | 36 |  |  |
| 16-18 |  |  |  |  |  |  | 36 | ПА\*  (экзамен) | 40 |
|  | Итого | 30 |  |  |  | 30 | 156 |  | 100 |

Принятые обозначения:

*Текущий контроль* –

КР – контрольная работа;

ЗЛР – защита отчета по лабораторной работе;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

*ПА - Промежуточная аттестация.*

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

Зачет

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Зачтено | Не зачтено |
| Баллы | 51-100 | 0-50 |

Экзамен, дифференцированный зачет

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

**2.3 Требования к курсовой работе**

Целью курсовой работы является привитие навыков самостоятельной разработки математических моделей.

Тематика курсовых работ связана с вопросами создания пользовательского интерфейса в среде Matlab, построение структурных схем с помощью пакета Simulink

( в зависимости от варианта задания реализующих вычисление выражений, решение систем уравнений, аппроксимацию функций, сортировку наборов данных…).

Курсовая работа состоит пояснительной записки (20-30 стр. текста), включающей: анализ современного состояния вопроса разработки, схемы пользовательского интерфейса, схему модели Simulink с необходимыми пояснениями, листинги программ, реализующие пользовательский интерфейс.

Необходимо представить файлы, реализующие решение поставленной в задании задачи.

Примеры тем курсовых работ.

1. **С помощью пакета Simulink среды Matlab построить схему, реализующую вычисление выражения (все числа двоичные):**

a + b + c (a,b,c - двухбитовые числа)

1. **С помощью пакета Simulink среды Matlab построить схему, реализующую:**

решение системы линейных уравнений (алгоритм с использованием критерия минимизации квадрата аналоговой ошибки)

Выполненная и правильно оформленная курсовая работа сдается руководителю на проверку не позднее, чем за три дня до установленного срока защиты и после проверки может быть представлена к защите. Работа должна быть подписана автором и руководителем.

Защита работы производится перед комиссией в составе 2 преподавателей кафедры.

На выполнение курсовой работы отведено 40 часов самостоятельной работы.

Разбивка этапов курсовой работы, определение количества минимальных и максимальных баллов за каждый из них производится преподавателем. Примерный перечень этапов выполнения курсовой работы и количества баллов за каждый из них представлен в таблице.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Этап выполнения | Мин. балл | Макс. балл |
|  | Модуль 1 |  |  |
| 1 | Анализ состояния вопроса разработки | 6 | 10 |
| 2 | Разработка схемы пользовательского интерфейса | 6 | 10 |
| 3 | Программирование графического пользовательского интерфейса | 6 | 10 |
|  | Модуль 2 |  |  |
| 4 | Разработка и построение структурной схемы в системе Simulink | 6 | 10 |
| 5 | Построение модели | 6 | 10 |
| 6 | Форматирование и установление параметров блоков модели. Моделирование и отображение результатов | 6 | 10 |
|  | **Итого за выполнение курсовой работы** | **36** | **60** |
|  | **Защита курсовой работы** | **15** | **40** |

Итоговая оценка курсового проекта (работы) представляет собой сумму баллов за его выполнение и защиту и выставляется в соответствии со шкалой:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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** | **Практические занятия** | **Лабораторные занятия** |
| 1 | Традиционные |  |  |  |  |
| 2 | Мультимедиа | Темы 1 – 8 |  |  | 30 |
| 4 | С использованием ЭВМ |  |  | Лаб.р. № 1 – 15 | 30 |
|  | **ИТОГО** | | | | **60** |

**4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Вид оценочных средств\*** | **Наличие**  **(+ / -)** | **Количество комплектов** |
| 1 | Вопросы к экзамену, к контрольным и лабораторным работам | + | 1 |
| 2 | Экзаменационные билеты | + | 1 |
| 3 | Тестовые задания для проведения рейтинг-контроля | + | 2 |
| 4 | Перечень тем лабораторных работ | + | 1 |
| 5 | Перечень тем курсовых 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 ПК-15* способен организовать выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по закрепленной тематике | | | | |
| *Код и наименование индикатора достижения компетенции* ПК-15.2. Применяет методы моделирования для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по закрепленной тематике | | | | |
| 1 | Пороговый уровень | Понимает суть правил и методов использования математических моделей для решения практических задач | Оформление отчета по методикам использования математических моделей для решения практических задач |
| 2 | Продвинутый уровень | Умеет использовать математических моделей для решения простейших практических задач | Навыки использования математических моделей для решения простейших практических задач |
| 3 | Высокий уровень | Умеет использовать математических моделей для решения сложных практических задач . | Способность освоения методик использования математических моделей для решения сложных практических задач. |

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

|  |  |
| --- | --- |
| Результаты обучения | Оценочные средства |
| *Компетенция ПК15* cпособен организовать выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по закрепленной тематике | |
| Оформление отчета по методикам использования математических моделей для решения практических задач | Вопросы к контрольным и лабораторным работам и к экзамену.  Защита курсовой работы.  Контрольные работы.  Защита лабораторных работ. |
| Навыки использования математических моделей для решения простейших практических задач | Вопросы к контрольным и лабораторным работам и к экзамену.  Защита курсовой работы.  Контрольные работы.  Защита лабораторных работ |
| Способность освоения методик использования математических моделей для решения сложных практических задач. | Вопросы к контрольным и лабораторным работам и к экзамену.  Защита курсовой работы.  Контрольные работы.  Защита лабораторных работ |

**5.3 Критерии оценки контрольных работ.**

Контрольные работы выполняются по всем дидактическим единицам. Каждая работа включает два теоретических вопроса и оценивается положительной оценкой в диапазоне от 1 до 2,5 баллов. Итоговая оценка получается простым суммированием с округлением до целого числа баллов в пользу студента.

**5.4 Критерии оценки лабораторных работ.**

Каждая выполненная и защищенная лабораторная работа оцениваются в диапазоне от 3 до 5 баллов. При этом 2 балла начисляется за выполнение работы и 1 или 3 балла за оформление отчета и защиту работы в зависимости от качества оформления и уровня знаний студента по тематике работы. Если по окончанию модуля лабораторная работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются и она попадает в разряд задолженности.

**5.5 Критерии оценки курсовой работы.**

Курсовая работа включает шесть разделов, которые входят по три в каждый модуль. Каждый раздел оценивается количеством баллов от 6 до 10.

При этом:

максимальное количество баллов по разделу начисляется в том случае, если студент выполнил раздел в полном объеме и в соответствии с методическими указаниями (МУ), проявил элементы творчества, использовал достаточное количество литературных и нормативных источников, аккуратно и правильно оформил графическую часть и пояснительную записку, вовремя представил материалы раздела руководителю;

минимальное положительное количество баллов по разделу начисляется в том случае, если студент выполнил раздел в соответствии с МУ, не проявил творчества, использовал явно недостаточное количество источников, допустил ошибки в расчетах или графических материалах, но устранил их, представил материалы раздела с отставанием от графика;

промежуточные значения положительных баллов начисляются в зависимости от уровня творчества студента, наполнения раздела, качества оформления расчетной и графической частей раздела, сроков представления материалов.

При защите работы количество положительных баллов лежит в диапазоне от 15 до 40. При оценке работы учитывается:

1. Полнота решения всех задач и качество содержания работы;
2. Самостоятельность решения поставленных задач;
3. Наличие элементов научных исследований (теоретических и экспериментальных);
4. Наличие элементов творчества студента;
5. Оформление графической части;
6. Оформление пояснительной записки;
7. Четкость и грамотность сообщения;
8. Качество и глубина ответов на вопросы.

Каждый из приведенных пунктов оценивается максимальным количеством баллов 5.

**5.6 Критерии оценки экзамена.**

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и одно практическое задание. Практическое задание выполняется с использованием компьютера. Содержание задание соответствует тематике рассмотренной в процессе выполнения практических и лабораторных работ

Каждый теоретический вопрос оценивается положительной оценкой в диапазоне от 5 до 12 баллов. Практическое задание оценивается положительной оценкой в диапазоне от 5 до 16 баллов

Ответы по следующим критериям.

Теоретические вопросы:

* **12 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос и четко отвечает на дополнительные вопросы.
* **10 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы.
* **8 баллов** – студент хорошо понимает пройденный материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера.
* **6 баллов** – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.
* **5 баллов** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки
* **Ниже 5 баллов** – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов;

Практическое задание:

* **16 баллов** – студент правильно и грамотно решает предложенную задачу, четко поясняет методику решения поставленной задачи, получает правильный ответ и дает обоснование результатов, четко отвечает на дополнительные вопросы.
* **14 баллов** – студент правильно и грамотно решает предложенную задачу, четко поясняет методику решения поставленной задачи, получает правильный ответ и дает обоснование результатов, отвечает не на все дополнительные вопросы.
* **12 баллов** – студент правильно и грамотно решает предложенную задачу, поясняет методику решения поставленной задачи, получает правильный но не полный ответ и дает обоснование результатов, отвечает не на все дополнительные вопросы.
* **10 баллов** – – студент правильно и грамотно решает предложенную задачу, поясняет методику решения поставленной задачи, получает правильный но не полный ответ и не дает полного обоснование результатов, отвечает не на все дополнительные вопросы.
* **8 баллов** студент с ошибками решает предложенную задачу, поясняет методику решения поставленной задачи, получает не полный ответ и не дает полного обоснование результатов, отвечает не на все дополнительные вопросы.
* **5 балла** – студент с ошибками решает предложенную задачу, не поясняет методику решения поставленной задачи, получает не полный ответ и не дает полного обоснование результатов, отвечает не на все дополнительные вопросы
* **Ниже 5 баллов** – студент не решает предложенную задачу.

**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:

* самостоятельное изучение материала по учебникам и другим источникам;
* тестирование по предмету и выполнение контрольных работ;
* обзор литературы;
* закрепление изученного материала на групповых занятиях;
* выполнение курсовой работы;
* работа со справочной литературой;
* подготовка к аудиторным занятиям;
* подготовка к сдаче экзамена.

Подготовка к тестированию и написанию контрольной работы по соответствующему модулю дисциплины подразумевает изучение лекционного материала и выполнение практических работ, относящихся к соответствующему модулю.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебныезанятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, проходит в письменной форме.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

* уровень освоения студентом учебного материала;
* умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических, творческих заданий;
* обоснованность и четкость изложения ответа.

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 | [Безруков А.И](https://znanium.com/catalog/authors/books?ref=74b7f4ff-f6a5-11e3-9766-90b11c31de4c), [Алексенцева О.Н.](https://znanium.com/catalog/authors/books?ref=70180161-e78d-11e6-98b0-90b11c31de4c) Математическое и имитационное моделирование: учеб. пособие / А. И. Безруков, О.Н. Алексенцева. - Москва : Инфра-М, 2019. - 227с. | – | Znanium.com |

**7.2 Дополнительная литература**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Библиографическое описание | Гриф | Количество экземпляров |
| 1 | Цилькер, Б. Я. Организация ЭВМ и систем: Учебник / Б. Я. Цилькер, С. А. Орлов. - СПб.: Питер, 2004. - 668с. | - | 2 |
| 2 | Волчкевич, Л. И. Автоматизация производственных процессов: учебное пособие / Л. И. Волчкевич. - М.: Машиностроение, 2005. - 380с. | - | 4 |
| 3 | Колесов Ю. Б. Моделирование систем. Объектно-ориентированный подход : Учеб. пособие для вузов / Ю. Б. Колесов, Ю. Б. Сениченков. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. – 192 с. | Рек. УМО по унив. политех. образованию | 1 |
| 4 | Беиькович Е.С. и др.; Практическое моделирование динамических систем. -СПб. :БХВ~Петербург,2002. -464с. | Соответствует ГОСу по данной учебной дисциплине | 1 |
| 5 | Зарубин В. С. Математическое моделирование в технике: Учеб. для вузов.-М.:Изд-во МГТУ им Н.Э. Баумана, 2001 .- 496с | Соответствует ГОСу по данной учебной дисциплине | 1 |
| 6 | Емельянов А.А.и др.; Имитационное моделирование экономических процессов: Учеб. пособие/ А.А.Емельянов, В.А.Власова, В.Дума. – М.:Финансы и статистика, 2002.-368с,ил. | Соответствует ГОСу по данной учебной дисиплине | 1 |
| 7 | Гуляев А. Виртуальное моделирование в среде MatLab: учебный курс. – СПб: Питер, 2000. – 432 с.:ил. | Соответствует ГОСу по данной учебной дисциплине | 1 |
| 8 | Зарубин В. С. Математическое моделирование в технике : Учебник / В. С. Зарубин ; Под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - 2-е изд., стер. - М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. – 496 с. | Доп. МО РФ | 3 |
| 9 | Черемных С. В.Моделирование и анализ систем: IDEF-технологии : Практикум / С. В. Черемных, В. С. Ручкин, И. О. Семенов. - М. : Финансы и статистика, 2005. - 192с | Соответствует ГОСу по данной учебной дисциплине | 1 |
|  |  |  |  |

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

1. Тихонов Н. А. - Основы математического моделирования - Типы математических моделей (Лекция 1). https://www.youtube.com/watch?v=uGLqPbTHNTA

2. Лекция: Поляков Максим Валентинович "Математическое моделирование - ключ к познанию мира" | NAUKA0+. <https://www.youtube.com/watch?v=cLXsK4GyGBI>

3. Символьные и численные расчеты в MATLAB. <https://www.youtube.com/watch?v=uYlma2UiLKo>

4. Обучение в MATLAB и Simulink: от уравнения к фундаментальным принципам. <https://www.youtube.com/watch?v=dOnWSs4K8mE>

5. Моделирование асинхронного двигателя – Simulink. https://www.youtube.com/watch?v=hvTwGpXrRLs&t=4s

**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 указания**

1. Василевский В.П. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Математическое и имитационное моделирование» Могилев 2012, (электронный вариант)

**7.4.2 Информационные технологии**

Мультимедийные презентации по лекционному курсу.

**Тема 1.** Моделирование, основные понятия и определения;

**Тема 2.** Математические модели.

**Тема 3**. Компьютерное моделирование

**Тема 4**. Назначение и основные приемы работы с пакетом Matlab.

**Тема 5**. Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления.

**Тема 6**. Программирование на М-языке системы Matlab.

**Тема 7**.Программирование графики в системе Matlab.

**Тема 8**.Simulink/

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

Операционная система MS Windows;

Интегрированный пакет MS Office;

MATLAB 7;

Simulink 4.

**При проведении лекций:**

Система подготовки и проведения презентаций MS PowerPoint.

**8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах университета

Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийного оборудования.

**МАТЕМАТИЧЕСКРЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

(наименование дисциплины)

**АННОТАЦИЯ**

**К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направление подготовки** 09.03.01Информатика и вычислительная техника

**Направленность (профиль)** Автоматизированные системы обработки информации и управления

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Форма обучения** |
| **Очная** |
| Курс | **3** |
| Семестр | 7 |
| Лекции, часы | 30 |
| Практические занятия, часы | - |
| Лабораторные занятия, часы | 30 |
| Курсовая работа, семестр | 7 |
| Курсовой проект, семестр | - |
| Зачёт, семестр | - |
| Экзамен, семестр | 7 |
| Контактная работа по учебным занятиям, часы | 60 |
| Самостоятельная работа, часы | 156 |
| Всего часов / зачетных единиц | - |
|  | 216/6 |

1 Цель учебной дисциплины

Целью преподавания данной учебной дисциплины является получение студентами навыков моделирования процессов и систем, проведения эксперимента над математическими моделями объектов, подготовка студентов для использования современных компьютерных технологий при проведении научных исследований.

2. Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

**знать**: основные методы моделирования информационных систем (ИС); основные понятия процесса моделирования, алгоритм проведения моделирования, методы анализа проведенного имитационного эксперимента; основные компьютерные технологии, применяемые в экспериментальных исследованиях; аппаратные и программные средства, необходимые исследователю для сбора, хранения, поиска, обработки и анализа научно-технической информации; компьютерные технологии подготовки отчетных материалов и средства электронных коммуникаций;

**уметь**: применять основные понятия процесса моделирования ИС, классифицировать объекты моделирования, провести моделирование базовых и прикладных ИС; применять полученные знания в исследовательских работах, связанных с проведением экспериментов, созданием информационного и программно-алгоритмического обеспечения автоматизированных компьютерных систем и комплексов; пользоваться научной литературой для самостоятельного решения научно-исследовательских и прикладных задач;

**владеть**: методами моделирования ИС, навыком проведения имитационного моделирования.

3. Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

|  |  |
| --- | --- |
| Коды формируемых компетенций | Наименования формируемых компетенций |
| **ПК-15** | Способен организовать выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по закрепленной тематике |

4. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов, а также следующие формы и методы проведения занятий: традиционные, мультимедиа, с использованием ЭВМ.