

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И.АРАБАЕВА

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



«Утверждаю»
директор ФФМОиИТ
Абдыкулиев Ж.Т.

« 2 » 09 2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: Компьютерная математика

Тип дисциплины	вариативная часть профессионального цикла
Направление подготовки	Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки	Информатика и вычислительная техника

Рабочая программа составлена на основании ГОС ВПО и СПО КР утвержденного МОиН КР приказом №1179/1 от 15.09.2015г., и учебного плана по данному направлению, утвержденному № 1022/Б от 28.04.2018г.

Разработчик рабочей программы: ст. преподаватель Бузурманкулова
Айгуль Абдыжалилова

Обсуждено:

На кафедре Прикладной информатики
Протокол № 1 от «05» 09 2019г.
Зав. кафедрой Л.Т.

Одобрено:

Учебно-методическим советом ФФМОиИТ
Протокол № 1 от «6» 09 2019г.
Председатель УМС Ж.Т.

Курс – 1
Семестр – 2
Количество учебных недель в семестре – 16 недель (II семестр),
Форма итогового контроля – экзамен (2 семестр)
Число кредитов – 3
Всего часов по учебному плану – 90

Всего часов по учебному плану	Количество академических часов		
	лекция	Практика	СРС
90 часов	24	22	44

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Аннотация дисциплины

«Компьютерная математика» – учебная дисциплина, обеспечивающая приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействующая фундаментализации образования, формированию мировоззрения и развитию логического мышления.

1.2. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Компьютерная математика» разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- образовательным стандартом по направлению 550200 «Физико-математическое образование», утвержденным и введенным в действие постановлением Министерства образования Кыргызской Республики от 15.09.2015 №1179/1;
- типовым учебным планом по направлению 550200 «Физико-математическое образование» (регистрационный №496/Б.), утвержденным ректором КГУ им. И.Арабаева 26.09.2013г

Изучение учебной дисциплины «Компьютерная математика» должно обеспечить формирование у студентов общенаучных, инструментальных, социально-личностных и профессиональных компетенций.

Требования к общенаучным компетенциям

Студент:

- обладает навыками сбора, анализа и интерпретации данных и их оформления (ОК-1);
- владеет базой современных знаний (концепции, теории, методы, технологии) различных областей и способен пополнять ее (ОК-2);
- использует имеющиеся знания на практике (ОК-3);
- способен (под руководством) разрабатывать и выполнять план исследования и корректировать процесс исследования (ОК-4);
- умеет трансформировать имеющийся опыт и идеи для решения профессиональных задач (ОК-5);
- применяет навык проектной деятельности (ОК-6);
- готов к постоянному развитию и образованию (ОК-7)

Требования к инструментальным компетенциям

Студент:

- способен нести ответственность за качество собственной деятельности (ИК-1);
- умеет выразить в устной и письменной форме мысли на темы, связанные с решением проблем, выстраивает конструктивное общение с коллегами и другими заинтересованными сторонами на государственном и официальном языках (ИК-2);
- оценивает новую ситуацию и ее последствия, адаптируется к ней (ИК-3);
- способен принимать управленческие решения, системно обосновывает и оценивает их на уровне класса, школы, проявляет лидерские умения (ИК-4);
- свободно владеет навыками работы на компьютере (ИК-5);

Требования к социально-личностным компетенциям

Студент:

- работает эффективно в команде, выполняя различные функции (СЛК-1);
- следует этическим и правовым нормам, регулирующим отношения в поликультурном обществе, и создает равные возможности для обучающихся независимо от межкультурных различий (СЛК-2);
- осуществляет деятельность в соответствии с этическими ценностями (СЛК-3);
- способен критически и конструктивно анализировать и решать проблемы, связанные с выполнением задач профессиональной деятельности (СЛК-4);
- Способен выстраивать толерантные межличностные и профессиональные отношения на уровне школьного сообщества (СЛК-5);

Требования к профессиональным компетенциям

Студент:

- понимает психолого-педагогические закономерности, принципы, цели и владеет базой знаний о стандартизации в образовании (ПК-1);
- готов использовать психолого-педагогические знания для решения профессиональных задач (ПК-2);
- использует результаты педагогических исследований в профессиональной деятельности (ПК-3);
- владеет способами решения методических проблем (модели, методики, технологии и приемы обучения) и способен применять технологии оценивания качества обучения (ПК-4);
- владеет способами, техникой, методикой и приемами социализации обучаемых и способен создавать условия для профессионального самоопределения обучающихся (ПК-5);
- способен формировать оптимальные условия для образовательного процесса в соответствии с принципами личностно-ориентированного образования (здоровье - сберегающее, культурное многообразие, инклюзия и др.) (ПК-6);
- осмысливает критически осмысливать собственную педагогическую деятельность и корректирует ее (ПК-7);
- умеет планировать и организовывать процесс обучения на уровне класса, группы (ПК-8);
- принимает управленческие решения, обосновывает и оценивает их на уровне класса и школы (ПК-9).

1.3. Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания и изучения учебной дисциплины «Компьютерная математика» состоит в формировании математической культуры студента, фундаментальная подготовка по основным разделам имитационного моделирования, овладение современными методами применения готовых программных продуктов для решения задач проектирования и моделирования систем

1.4. Задачи преподавания дисциплины

Основными задачами дисциплины «Компьютерная математика» являются:

- формирование умения использования компьютерных математического пакета MathCad при решении математических задач;
- знакомство учащихся с основными математическими и алгоритмическими моделями систем, методами их имитационного моделирования, среда MathCad и его возможности, основами построения компьютерных дискретно-математических моделей
- формирование информационной культуры обучающегося, под которой понимается умение целенаправленно работать с информацией;
- развитие логического мышления, творческого и познавательного потенциала любого обучающегося, его коммуникативных способностей.

1.5. Взаимосвязь учебных дисциплин

Преподавание и успешное изучение учебной дисциплины «Компьютерная математика» осуществляется на базе приобретенных студентом знаний и умений вузовских курсов математики, таких, как математический анализ, алгебра, геометрия, дифференциальные уравнения и другие.

РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

Содержание дисциплины и вырабатываемые компетенции

Таблица 2.1

№ темы	Наименование раздела (темы)	Вид контроля	Компетенции
2 семестр			
1 модуль			
1	Введение в компьютерную математику	Устный опрос	ПК-1
2	Обзор математических пакетов	Устный опрос	ПК-2 ПК-3
3	Пакет символьных вычислений MathCad. Структура окон MathCad	Устный опрос тестирование	ПК-4
4	Арифметические операции. Целые и рациональные числа, константы.	Устный опрос контрольная работа	ПК-5
5	Синтаксис команд. Стандартные функции.	Устный опрос контрольная работа	ПК-6
2 модуль			
6	Преобразование математических выражений.	Устный опрос тестирование	ПК-7
7	Решение уравнений и неравенств.	Устный опрос тестирование	ПК-1
8	Построение 2D и 3D графиков.	Устный опрос контрольная работа	ПК-2 ПК-3
9	Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление.	Устный опрос	ПК-4
10	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	Устный опрос контрольная работа	ПК-5
11	Программирование в MathCad	Устный опрос	ПК-6

Общая трудоемкость дисциплины

Таблица 2.2

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Количество часов аудиторных занятий		
		лекций	Лаб.раб	СРС
2 семестр				
1	Введение в компьютерную математику	1		4
2	Обзор математических пакетов	1		4
3	Пакет символьных вычислений MathCad. Структура окон MathCad	1	1	4
4	Арифметические операции. Целые и рациональные числа, константы.	1	1	4
5	Синтаксис команд. Стандартные функции.	1	1	4
6	Преобразование математических выражений.	2	2	4
7	Решение уравнений и неравенств.	3	4	4
8	Построение 2D и 3D графиков.	5	4	4
9	Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление.	2	3	4
10	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	2	3	4
11	Программирование в MathCad	5	3	4
		24	22	44

РАЗДЕЛ 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ, ПРАКТИЧЕСКИХ И СРС

3.1 Структура лабораторных занятий

Таблица 3.1

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Характер и цель занятия	Баллы
7 семестр			
1	Пакет символьных вычислений MathCad. Структура окон MathCad.	Лабораторное занятие. Изучить структуру окна программы	15
2	ЛР№1 Арифметические операции. Целые и рациональные числа, константы.	Работа с различными видами чисел	15
3	ЛР№1 Синтаксис команд. Стандартные функции.	Работа со стандартными функциями	20
4	ЛР№1 Преобразование математических выражений.	Работа с математическими преобразованиями	20
5	ЛР№2 Решение уравнений и неравенств.	Решение уравнений и неравенств в пакете	30
			100
6	ЛР№3 Построение 2D и 3D графиков.	Построение графиков	25
7	ЛР№4 Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление.	Решение дифф. и интегральных уравнений	25
8	ЛР№5 Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	Решение обыкновенных даф. уравнений	25
9	ЛР№6 Решение дифференциальных уравнений в частных производных.	Решение диф. уравнений	25
			100

3.2 Структура СРС

Таблица 3.2

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Форма отчетности	Баллы
1	Введение в компьютерную математику	Реферат	15
2	Обзор математических пакетов	Реферат презентация	15

3	Пакет символьных вычислений MathCad. Структура окон MathCad	Реферат презентация	20
4	Арифметические операции. Целые и рациональные числа, константы.	Реферат презентация	15
5	Синтаксис команд. Стандартные функции.	Реферат презентация	15
6	Преобразование математических выражений.	Реферат презентация	20
			100
7	Решение уравнений и неравенств.	Реферат доклад	20
8	Построение 2D и 3D графиков.	Реферат презентация	20
9	Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление.	Доклад презентация	20
10	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	Доклад презентация	20
11	Программирование в MathCad	Реферат презентация	20
			100

РАЗДЕЛ 4 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Технология развития критического мышления и проблемного обучения (реализуется при решении учебных задач проблемного характера).
- Технология контекстного обучения – обучение в контексте профессии (реализуется в учебных заданиях, учитывающих специфику направления и профиля подготовки).
- Технология проектной деятельности (реализуется при подготовке студентами проектных работ).
- Технология интерактивного обучения (реализуется в форме учебных заданий, предполагающих взаимодействие обучающихся, использование активных форм обратной связи).
- Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды КГУ им.И.Арабаева при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

РАЗДЕЛ 5. ПРОЦЕДУРА ОЦЕНКИ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ

В результате изучения учебной дисциплины «Компьютерная математика» студент должен обладать следующим специальным компетенциям:

знать:

- интерфейс, структуру окон и основные объекты компьютерного математического пакета MathCad;
- синтаксис и структуру команд компьютерного математического пакета MathCad;
- библиотеку подпрограмм компьютерного математического пакета MathCad;
- основные математические и алгоритмические модели систем компьютерного математического пакета MathCad;
- методы их имитационного моделирования среды MathCad и его возможности;
- основы построения компьютерных дискретно-математических моделей.

уметь:

- решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов математики и теории системс помощью компьютерного математического пакета MathCad;
 - находить решения алгебраических уравнений и неравенств;
 - строить двумерные и трехмерные графики;
 - вычислять пределы;
 - дифференцировать и интегрировать функции;
 - решать задачи линейной алгебры;
 - находить аналитические и численные решения обыкновенных дифференциальных уравнений;
 - находить аналитические решения уравнений в частных производных;
 - анализировать полученные решения математических задач;
 - строить модели объектов и понятий.
- владеть:*
- навыками использования компьютерных математических пакетов для решения математических задач.
 - навыками алгоритмизации основных задач.

В рамках самостоятельной работы студенты изучают рекомендуемую литературу согласно вопросам рассматриваемой темы.

Самостоятельная работа способствует углубленному изучению и закреплению материала дисциплины, приобретению навыков самостоятельного решения практических задач с использованием ЭВМ. Фонд оценочных средств дисциплины включает в себя задания для лабораторных занятий, задания для самостоятельной работы, тестовые задания для проведения текущего контроля, вопросы для проведения промежуточной аттестации.

Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

Посещаемость, активность 20 баллов за семестр

Лабораторные занятия Контроль выполнения заданий в течение семестра - от 0 до 40 баллов.

Практические занятия Не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Углубленное изучение отдельных вопросов по основной и дополнительной литературе в течение семестра - от 0 до 10 баллов.

1. Требования и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Критерии оценивания:

<i>Оценка (Баллы)</i>	<i>Степень освоения</i>
<i>оценка «отлично» 85-100</i>	Полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно используются научные термины, правильно выполнены чертежи, схемы, графики; ответ самостоятельный, по собственному плану; приведены примеры, используются ранее приобретенные знания, умеет применять знания в новой обстановке, в нестандартной ситуации.

	лабораторная работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможны некоторые неточности, опiski, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала)
<i>оценка «хорошо» 70-84</i>	Раскрыто основное содержание материала, собственный план ответа может не использовать, нет новых примеров, но примеры присутствуют; не использует связи с ранее изученным материалом; определений не помнит наизусть, а пересказывает, есть небольшие неточности в ответе работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущены одна ошибка, или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки)
<i>оценка «удовлетворительно» 55-69</i>	Дано определение, формулировка теоремы без доказательства, свойства. Ответ показывает, что усвоено основное, но определения недостаточно четкие, есть пробелы; умеет решать простые задачи и упражнения с использованием готовых формул допущено не более двух ошибок или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме
<i>оценка «неудовлетворительно» 0-54</i>	Основное содержание материала не раскрыто, не даны ответы на вспомогательные вопросы, допущены грубые ошибки в определении и формулировках

Преподаватель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

5.2. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля (в течение семестра по темам и модулям).

Функция $\text{mod}(a,b)$ находит?

- НОК(a,b)
 остаток от деления a на b
 НОД(a,b)
 C_a^b

Переменная x является ранжированной в случае?

- $x:=5$
 $x:=1011b$

$x:=1,1.2..5$

$x:=4+3i$

Функция, выполняющая операцию разложить на множители?

factor

simplify

expand

substitute

Функция gcd(a,b) находит?

НОК(a,b)

остаток от деления a на b

НОД(a,b)

C_a^b

Математическая панель MathCAD не содержит кнопку:

ключевые слова символьных вычислений

панель тригонометрических функций

калькулятор

панель программирования

Для построения двух графиков в одной системе координат в окне для выражения вписываются обе функции, между которыми ставиться знак ?

;

,

/

:

В окне для построения декартова графика, пустое поле в середине горизонтальной оси предназначено?

для дискретной переменной

для функции

для значения, устанавливающего размер границы

для названия оси

Поименованный объект, которому можно присваивать разные значения называется...

a) идентификатор

b) переменная

c) константа

d) результат вычислений

3. Поименованный объект, зависящий от некоторого числа аргументов и принимающий разные значения, называется...

a) переменная

b) константа

c) результат вычислений

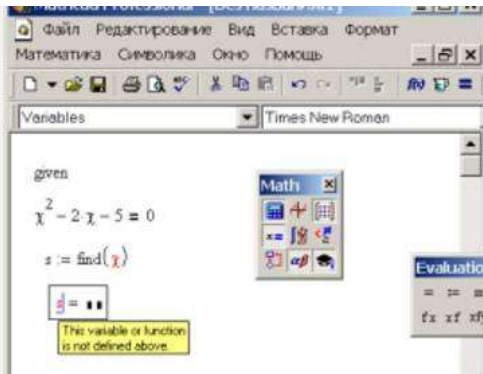
d) функция

4. Поименованный объект, описывающий некоторое неизменное значение, называется...

a) идентификатор

b) переменная

- c) константа
d) результат вычислений
5. Элемент языка MathCAD, с помощью которого можно создавать математические выражения, называется ...
- a) константа
b) результат вычислений
c) функция
d) оператор
6. Заданный пользователем ряд числовых значений, выстроенных в порядке возрастания или убывания и расположенных с некоторым шагом, называется в MathCAD...
- a) числовая последовательность
b) дискретная переменная
c) функция пользователя
d) гистограмма
7. Отметьте операторы, которые используются для присвоения значения переменной в MathCAD.
- a) :=
b) =
c) :
d) —
8. Отметьте операторы, которые используются в MathCAD для вычисления значений функций и арифметических или алгебраических выражений.
- a) :=
b) =
c) :
d) -
9. Отметьте операторы, которые используются в MathCAD для задания диапазона значений.
- a) =
b) :
c) -
d) ..
10. Отметьте встроенные функции MathCAD, которые можно вызвать, используя панель инструментов «Калькулятор» («Calculator»).
- a) Isolve
b) solve
c) root
d) sin
11. Отметьте типы графиков, которые можно построить, используя панель инструментов MathCAD «Graph» («Инструменты графиков»).
- a) круговая диаграмма
b) линейчатая диаграмма
c) поверхность
d) с областями
12. Отметьте панели инструментов, на которых присутствует кнопка оператора присваивания.
- a) Стандартная
b) Форматирование
c) Калькулятор - $Sa^{\wedge} \text{Ша}^{\wedge} r$
d) Инструменты графиков - Gmph
13. Отметьте математические панели инструментов MathCAD.
- a) Стандартная
b) Форматирование
c) Калькулятор - $Sa^{\wedge} \text{Ша}^{\wedge} r$
d) Инструменты графиков - Gmph
14. Отметьте панели инструментов, на которых присутствует кнопка оператора вычисления.
- a) Стандартная
b) Форматирование
c) Калькулятор - $Sa^{\wedge} \text{Ша}^{\wedge} r$
d) Инструменты графиков - Gmph
15. При решении квадратного уравнения в MathCAD пользователь выполнил последовательность действий, отраженную на рисунке.
В чем ошибка?



- не следовало использовать греческую букву χ для обозначения переменной
 - блок given ... find не предназначен для решения нелинейных уравнений
 - перед командой given необходимо было присвоить начальное значение переменной x
 - перед командой given необходимо было присвоить начальное значение переменной s
16. На листе MathCAD набрана отраженная на рисунке последовательность команд.



Какую команду необходимо набрать пользователю, чтобы получить на экране вторую компоненту вектора v ?

- $v[3 :=$
- $v[2 :=$
- $v[1 —$
- $v[3 —$

17. MathCAD позволяет создавать и редактировать файлы с расширением...

- txt
- rtf
- mp3
- mcd

18. Для вставки текстовой области в документ MathCAD необходимо ... (отметьте все возможные способы)

- набрать текст в текстовом редакторе и вставить его через буфер обмена
- воспользоваться командой меню Вставка Область текста (Insert Text region)
- воспользоваться командой меню Вставка Объект (Insert Object)
- набрать символ " (двойная кавычка) на клавиатуре

19. Для того чтобы отобразить на одном декартовом графике несколько функций необходимо ввести их имена, разделенные символом...

- ; (точка с запятой)
- : (двоеточие)
- , (запятая)
- &

20. Возможно ли отобразить на одном декартовом графике графики функций от разноименных аргументов

- да
- нет

21. Кнопки каких из перечисленных операторов находятся на математической панели «Калькулятор» («Calculator»)

- скалярное произведение
- модуль числа
- производная
- факториал

22. Кнопки каких из перечисленных операторов находятся на математической панели «Инструменты некоторых знаков» («Evaluation»)

- знак равенства
- модуль числа

с) число π

d) символьное равенство

23. Функция Find используется для

a) определения координат отмеченной на графике точки

b) вычисления значения алгебраического выражения

с) решения системы уравнений

d) поиска значения в списке

24. Почему MathCAD выдает ошибку при вычислении значения переменной L? (смотри рисунок) Отметьте одну из возможных причин.

■ИДйітіДІ^-I-иі.УИІ^ІІЦШШ?!!!» ^1п]_x]

Файл Редактирование Вид Вставка | Формат

Математика Символика Окно Помощь

IS

ten Γ^*

Normal

Arial

Math

2fI

*[äiä]

X := a - 1

HS

~3

X =

+

a := 2 fx xf xfy xfy

IJJ

ZI

Press F1 for help.

ALTO

Calculu

NUP

_ И V I..П ■

a) греческие буквы нельзя использовать для обозначения переменных

b) имя L зарезервировано в MathCAD под одну из стандартных констант

с) присвоение значения переменной a должно предшествовать присвоению значения переменной L

d) для вычисления значения L необходимо использовать символьный знак равенства (=) вместо обычного (=)

25. Оператор «булево равенство» используется в MathCAD для...

a) вычисления значений функций

b) вычисления значений алгебраических выражений

с) задания диапазона изменения дискретных переменных

d) выполнения операций сравнения

26. В каком разделе меню программы MathCAD находятся команды работы с буфером обмена?

a) Файл (File)

b) Вид (View)

с) Редактирование (Edit)

d) Формат (Format)

27. С помощью какого раздела меню можно добавить в документ MathCAD одну из встроенных функций?

a) Файл (File)

b) Редактирование (Edit)

с) Формат (Format)

d) Вставка (Insert)

28. Как можно переключиться между двумя открытыми документами в одном сеансе работы с пакетом MathCAD?

a) с помощью меню Файл (File)

b) с помощью меню Окно (Window)

с) щелчком мыши на ярлыке документа на панели задач

d) с помощью сочетания клавиш Alt + Tab

29. Поддерживает ли MathCAD функцию поиска текстовых фрагментов?

a) да

b) нет

с) только поиск математических выражений

d) в пакете MathCAD нет возможности поиска фрагментов текста или математики

30. Различает ли MathCAD строчные и прописные буквы при определении переменных?

- а) да
- б) нет

РАЗДЕЛ 6. СРЕДСТВА И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технические средства обучения:

1. Мультимедийный проектор;
2. Интерактивная доска;
3. Комплект сетевого оборудования, обеспечивающий соединение всех компьютеров, установленных в кабинете, в единую сеть.

Программное обеспечение дисциплины:

1. Пакет МАткад
2. Пакет МАтлаб.

РАЗДЕЛ 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- За весь курс обучения студенты изучают самостоятельно теоретический материал, сдают экзамен. Студенты проходят текущих контроля (ТК) и итоговый контроль (ИК). Для самостоятельной подготовки студенты должны уметь пользоваться библиотекой, Internet-ресурсами

7.2.Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Акишин Б.А. Прикладные математические пакеты. Учебное пособие. Часть 1:Mathcad.- Радиософт, 2009, - 132 с.
2. Дьяконов В. П. MATLAB 6/6.1/6.5 + Simulink 4/5 в математике и моделировании [Электронный ресурс]: полное руководство пользователя / В.П.Дьяконов. - Электрон.текстовые дан. – М., СОЛОН-ПРЕСС, 2008.
3. В.Ф. Очков. Mathcad 14 для студентов и инженеров. С.-Пб.: БХВ-Петербург, 2007. Аннотация, Сайт книги.
4. Е. Р. Алексеев, О. В. Чеснокова. Решение задач вычислительной математики в пакетах Mathcad 12, MATLAB 7, Maple 9. М: НТ Пресс, 2006, 496с. ISBN: 5-477-00208-5. Аннотация
5. Ю.М. Бидасюк. Mathcad для студента. Вильямс, 2006. Аннотация.
6. Mathcad 2000 Pro. Руководство пользователя
7. В.И.Горбаченко "Вычислительная линейная алгебра с примерами на MATLAB. СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 320с. (http://www.bhv.ru/books/full_contents.php?id=189162) Аннотация.
8. Шампайн Л. Ф., Гладвел И., Томпсон С. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений с использованием MATLAB: Учебное пособие. 1-е изд. СПб.: Лань, 2009, 304 с.
9. **Дж. Дэбни, Т. Харман (пер. М. Симонова)** Simulink 4. Секреты мастерства. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2003,-404 стр.

10. Дьяконов В. П. Компьютерная математика. Теория и практика / В. П. Дьяконов. – М.: Нолидж, 2000. – 1296 с.
11. Дьяконов В. П. MATLAB R2006/2007/2008. Simulink 5/6/7. Основы применения / В. П. Дьяконов. – М.: СОЛОН-Пресс, 2008. – 800 с. – (Серия «Библиотека профессионала»).
12. Дьяконов В. П. MATLAB 6. Учебный курс / В. П. Дьяконов. – СПб.: Питер, ??? г. – 592 с. – (Серия «Учебный курс»).
13. Дьяконов В. П. MATLAB. Полный самоучитель. / В. П. Дьяконов. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 768 с.
14. Дьяконов В. П. Simulink 5/6/7. Самоучитель / В. П. Дьяконов. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 784 с.

дополнительная литература

15. Белов В. Ф. Функциональное моделирование в системе компьютерной математики MATLAB : учеб. пособие / В. Ф. Белов, Д. В. Логинов, А. Н. Мадонов. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2006. – 168 с.
16. Дьяконов В. П. MathCAD 11/12/13 в математике. Справочник (+ CD-ROM) / В. П. Дьяконов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 960 с.
17. Дьяконов В. П. Mathematica 5/6/7. Полное руководство / В. П. Дьяконов. – М.: ДМК Пресс, 2009. – 624 с.
18. Дьяконов В. П. VisSim + MathCAD + MATLAB. Визуальное математическое моделирование / В. П. Дьяконов. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 384 с. – (Серия «Полное руководство пользователя»).

программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. MATLAB Getting Started Guide [Электронный ресурс] // The MathWorks, Inc.: [официальный сайт корпорации]. – [Natick, 2010]. – 280 с. – Режим доступа: http://www.mathworks.com/help/pdf_doc/matlab/getstart.pdf. – [Документ в формате PDF, доступен для скачивания].
2. Simulink Getting Started Guide [Электронный ресурс] // The MathWorks, Inc.: [официальный сайт корпорации]. – [Natick, 2010]. – 93 с. – Режим доступа: http://www.mathworks.com/help/pdf_doc/simulink/sl_gs.pdf. – [Документ в формате PDF, доступен для скачивания].
3. Simulink User's Guide [Электронный ресурс] // The MathWorks, Inc.: [официальный сайт корпорации]. – [Natick, 2010]. – 1880 с. – Режим доступа: http://www.mathworks.com/help/pdf_doc/simulink/sl_gs.pdf. – [Документ в формате PDF, доступен для