

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Информационная безопасность автоматизированных систем»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.3.5.2 «Компьютерное моделирование»

направления подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»

форма обучения – заочная

курс – 3

семестр – 5

зачетных единиц – 3

всего часов – 108

в том числе:

лекции – 4

лабораторные занятия – 6

самостоятельная работа – 98

контрольная работа – 1

зачёт – 5 семестр

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины «**Компьютерное моделирование**» является обеспечение базовую подготовку специалиста в области информационной безопасности и имеет цель дать студентам знания о современных технологиях построения и исследования математических моделей, сложных технических систем (в том числе и с участием человека), выработать практические навыки декомпозиции, абстрагирования при решении задач в различных областях профессиональной деятельности..

Задачи изучения дисциплины:

- Дать студенту обзор развития технологий математического моделирования;
- Получить представления об общих правилах построения компьютерных моделей в различных областях профессиональной деятельности;
- Получить представления о спектре математических методов, используемых в Компьютерном моделировании;
- формирование научного мировоззрения будущего специалиста.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Б.1.3 (вариативная часть).

Для освоения дисциплины Б.1.3.5.2 «*Компьютерное моделирование*» студенты используют знания, умения и виды деятельности, формируемые при изучении дисциплин «Информатика», «Физика», «Математика»

Б.1.1.5 «Математика» – знать основные теоремы математического анализа; уметь применять знания математического анализа и аналитической геометрии, для построения разностных схем; иметь навыки использования математической нотации.

Б.1.1.6 «Информатика» – знать формы и способы представления данных в персональном компьютере, классификацию современных компьютерных систем, типовые структуры и принципы организации компьютерных сетей; уметь применять типовые программные средства сервисного назначения (средства восстановления системы после сбоев, дефрагментации и очистки диска и т.п.), пользоваться сетевыми средствами и внешними носителями информации для обмена данными; владеть навыками обеспечения безопасности информации с помощью типовых программных средств, навыками поиска и обмена информацией в глобальной сети Интернет;

Б.1.1.7 «Физика» – знать основные законы физики в приложении к расчётным задачам; обладать навыками решения физических задач

Освоение дисциплины «Математическое моделирование» является необходимой для последующего изучения дисциплин:

1. базовой части профессионального цикла: «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ»;
2. вариативной части профессионального цикла «Вычислительная математика»
3. для успешного прохождения итоговой государственной аттестации.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

общефессиональных компетенций:

-способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)

профессиональных компетенций

-способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-3)

В приложении 1 раскрыт процесс формирования компетенций и приведены критерии оценки знаний, умений и навыков.

Студент должен **знать:**

- основные этапы в технологии построения компьютерных моделей;
- классификацию и типы математических моделей;

Студент должен **уметь:**

- реализовывать декомпозицию исследуемой системы, формировать систему рабочих гипотез (постулатов) модели и построить содержательную модель;
- выбирать адекватный математический аппарат;

Студент должен **владеть:**

- методами построения компьютерных моделей в сфере профессиональной деятельности;

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы				
				Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	Предмет и задачи дисциплины. Роль математического моделирования в техническом прогрессе и в процессе познания	22	1	1	-	20
1	1	2	Содержательная модель исследуемой системы.	22	1	1	-	20

2	2	3	Последовательность разработки и машинной реализации моделей систем	23	1	2	-	20
2	2	4	Моделирование систем и языки программирования.	41	1	2	-	38
Всего				108	4	6	-	98

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	1	1	Предмет и задачи дисциплины. Роль математического моделирования в техническом прогрессе и в процессе познания. Роль математического моделирования в техническом прогрессе и в процессе познания. Структура курса и цели обучения.	[1,2,3] ИОС
2	1	1	Содержательная модель исследуемой системы. Формулирование задачи и конкретизация целей исследования. Анализ исследуемой системы и ее декомпозиция. Рабочие гипотезы, постулаты модели. Содержательные модели и их иерархия. Понятие математической модели. Формализация содержательной модели. Математическая модель, ее свойства и требования, предъявляемые к математическим моделям. Основные этапы технологии математического моделирования	[1,2,4] ИОС
3	1	2	Последовательность разработки и машинной реализации моделей систем. Алгоритмизация модели и ее машинная реализация. Получение, интерпретация и документирование результатов моделирования.	[3,4,5] ИОС
4	1	2	Моделирование систем и языки программирования. Сравнительный анализ языков имитационного моделирования. Примеры реализации языков моделирования. Пакеты программ моделирования. Автоматизация процессов составления планов эксперимента и планирования вычислительных схем.	[1,4] ИОС

6. Содержание коллоквиумов

№ темы	Всего часов	№ коллоквиума	Тема коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые на коллоквиуме	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
Учебным планом не предусмотрены				

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
Учебным планом не предусмотрены				

8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	4	5
1	2	Метод Эйлера. Методы Рунге – Кутты Программная реализация.	ИОС
2	2	Метод Адамса. Программная реализация	
3	2	Метод Галеркина. Программная реализация	
4	2	Решение уравнения Пуассона. Программная реализация	

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ те-мы	Всего ча-сов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	10	Генерации случайных воздействий – величин, процессов и полей	[1,2,3,4,5,6,7, 8,9,10,11,12, 13,14,15] ИОС
1	10	Фазовая плоскость и фазовые портреты.	
2	10	«Мягкие» и «жесткие» модели. Бифуркации.	
2	10	Задача о стабилизации	
3	20	Расширение классической модели «хищник – жертва»	
4	19	Задачи классической экономики	
4	19	Фазовый портрет экономики «самодостаточного» государства	

10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа учебным планом не предусмотрена.

11. Курсовая работа

Учебным планом не предусмотрена.

12. Курсовой проект

Учебным планом не предусмотрена

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

В ходе изучения дисциплины происходит формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций ОК – 7 ,ПК – 3
Компетенции формируются комплексно на протяжении всего курса, карта компетенций показана в приложении 1.

Непосредственное формирование профессиональных компетенций по дисциплине производится на лабораторных и лекционных занятиях (65%); закрепление достигается при проведении промежуточной аттестации(10%) сдаче зачёта(10%) и экзамена (15%).

Вопросы для зачета

1. Предмет и задачи дисциплины.
2. Роль математического моделирования в техническом прогрессе и в процессе познания.
3. Роль математического моделирования в техническом прогрессе и в процессе познания.
4. Содержательная модель исследуемой системы.
5. Формулирование задачи и конкретизация целей исследования. Анализ исследуемой системы и ее декомпозиция. Рабочие гипотезы, постулаты модели.

6. Содержательные модели и их иерархия. Понятие математической модели.
7. Формализация содержательной модели. Математическая модель, ее свойства и требования, предъявляемые к математическим моделям.
8. Основные этапы технологии математического моделирования
9. Последовательность разработки и машинной реализации моделей систем. Алгоритмизация модели и ее машинная реализация.
10. Получение, интерпретация и документирование результатов моделирования.
11. Моделирование систем и языки программирования.
12. Сравнительный анализ языков имитационного моделирования. Примеры реализации языков моделирования. Пакеты программ моделирования.
13. Автоматизация процессов составления планов эксперимента и планирования вычислительных схем.

Тестовые задания по дисциплине

Для проведения тестирования используются тестовые материалы, разработанные в среде «Система тестирования знаний AST-Test версия 3»

Ниже представлен один из вариантов тестирования.

1. Погрешности, связанные с приближенным заданием входных данных, называют
(Отметьте один правильный вариант ответа.)

- 1 устранимыми
- 2 детерминированными
- 3 неустраняемыми
- 4 квантативными

1. При каких значениях аргумента функции синуса в ряд Тейлора, представляющий ее разложение, сходится?

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

- 1 -1 и 1
- 2 -1, 0, и 1
- 3 при любых значениях
- 4 $e^{i\omega t}$

2. Вычисление последовательности, сходящейся к решению задач при бесконечном числе элементов, реализуется с помощью?

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

- 1 интерпретационных численных методов
- 2 прямых численных методов
- 3 итерационных численных методов
- 4 непрерывных численных методов

4. Когда норма матрицы равняется нулю?

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

- 1 когда матрица нулевая
- 2 когда матрица содержит нули на побочной диагонали
- 3 когда матрица содержит нули на главной диагонали
- 4 матрица равна нулю

5. Норма суммы матриц...

(Отметьте один правильный вариант ответа.)

- 1 меньше или равна сумме норм этих матриц
- 2 меньше разности норм этих матриц
- 3 равна сумме норм этих матриц
- 4 равна произведению норм этих матриц
- 5 больше суммы норм этих матриц

6. Какие из перечисленных методов служат для решения уравнений с одним неизвестным?

1. Интерполирование
2. Трапеций
3. Хорд
4. Касательных
5. Парабол
6. Итераций
7. Рунге-Кутта
8. С помощью степенного ряда

7. Какие из перечисленных методов служат для решения задачи Коши?

1. Эйлера
2. Трапеций
3. Хорд
4. Касательных
5. Галёркина
6. Гаусса
7. Рунге-Кутта
8. С помощью степенного ряда

8. Какие из перечисленных методов служат для приближенного вычисления определённого интеграла?

1. Эйлера
2. Трапеций
3. Хорд
4. Касательных
5. Парабол
6. Гаусса
7. Рунге-Кутта
8. Прямоугольников

9. Какие из перечисленных методов служат для решения системы линейных алгебраических уравнений?

1. Эйлера
2. Леверье
3. Хорд
4. Касательных
5. Зейделя
6. Гаусса
7. Рунге-Кутта
8. С помощью степенного ряда

10. Какие из перечисленных методов служат для решения краевой

задачи?

- 1.Эйлера
- 2.Галёркина
- 3.Хорд
- 4.Касательных
- 5.Конечных разностей
- 6.Гаусса
- 7.Рунге-Кутта
- 8.С помощью степенного ряда

14. Образовательные технологии

Для реализации компетентного подхода в соответствии с требованиями ФГОС ВО в рамках учебного курса предусмотрены активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В связи с этим предусмотрено применение мультимедийных средств и презентаций, обсуждение докладов студентов, лекции с элементами деловых игр, тестирование, консультации, решение ситуационных задач, дискуссии.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1.Бахвалов Н.С. Численные методы [Электронный ресурс]/ Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.— 635 с.— Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996308026.html>

2. Попов А.М. Информатика и математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Попов А. М. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2010. - 303 с.
Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/7039>

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

3.Кокотушкин Г.А. Численные методы алгебры и приближения функций [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Численные методы»/ Кокотушкин Г.А., Федотов А.А., Храпов П.В.—

Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011.— 60 с.

Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0006.html

4. Кондаков Н.С. Основы численных методов [Текст] : практикум / Кондаков Н. С. - [Б. м.] : Московский гуманитарный университет, 2014.

Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/39690>

5. Демидович, Б. П. Основы вычислительной математики : учеб. пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон. - 5-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2006. - 672 с. ; 21 см. - (Лучшие классические учебники. Математика).

Экземпляры всего: 24

6. Киреев, В. И. Численные методы в примерах и задачах : учеб. пособие / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. - 2-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2006. - 480 с.

Экземпляры всего: 9

7. Кристаллинский, Р. Е. Преобразования Фурье и Лапласа в системах компьютерной математики [Текст] : учеб. пособие / Р. Е. Кристаллинский, В. Р. Кристаллинский. - М. : Горячая линия-Телеком, 2006. - 216 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 214-215 (42 назв.).

Экземпляры всего: 10

8. Уткин, В. Б. Математика и информатика : учеб. пособие / В. Б. Уткин, К. В. Балдин, А. В. Рукусуев ; ред. В. Б. Уткин. - М. : ИТК "Дашков и К", 2007. - 472 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 464-469 (93 назв.).

Экземпляры всего: 8

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

9. Математическое моделирование [текст] : науч.-техн. периодичность выходит 12 раз в год. журн, (2008-2015) ISSN 0234-0879

Режим доступа: <http://www.imamod.ru/journal/>

10. Вестник Саратовского государственного технического университета [Текст]. : науч.-техн. журн. / Саратов. гос. техн. ун-т (Саратов); гл. ред. И. Р. Плеве. - Саратов: СГТУ. - Саратов: СГТУ. - Саратов : СГТУ, 2003. - . - Выходит ежеквартально.(2003-2015) - ISSN 1999-8341

Режим доступа: <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib/91-mperiodizdan>

11. Вычислительные методы и программирование: новые вычислительные технологии. – ISSN: 1726-352.

Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=2722

12. Информационно-технологический вестник. – ISSN: 2409-1650.

Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=53225

13. Проблемы информатики – ISSN: 2073-0667.

Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=30275

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

14. Exponenta.ru. Режим доступа <http://www.exponenta.ru/> Дата обращения 28.08.2015

ИСТОЧНИКИ ИОС

15. <https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM>

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для проведения лекционных занятий требуется типовая лекционная аудитория, требуется комплект технических средств обучения в составе:

- персональный компьютер (в конфигурации не хуже: процессор Intel Core 2 Duo, 2 Гбайта ОЗУ, 500 Гбайт НЖМД);
- проектор (разрешение не менее 1280x1024);
- экран для проектора.

Для проведения лабораторных занятий требуется компьютерный класс, оборудованный ПЭВМ в конфигурации не худшей чем: процессор Pentium IV 3 ГГц, ОЗУ 2 Гбайта, НЖМД 200 Гбайт с установленными операционными системами семейств Microsoft Windows 7/ Linux.

Для проведения лабораторных занятий требуется компьютерный класс, оборудованный ПЭВМ в конфигурации не худшей чем: процессор Pentium IV 3 ГГц, ОЗУ 2 Гбайта, НЖМД 200 Гбайт с установленными операционными системами семейств Microsoft Windows 7, с установленной IDE Microsoft Visual Studio Express.

Для проведения тестирования по дисциплине используются технические средства в составе:

- персональный компьютер (в конфигурации не хуже: процессор Intel Core 2 Duo, 2 Гбайта ОЗУ, 500 Гбайт НЖМД) с установленным ПО «Система тестирования знаний AST-Test версия 3».

17. Особенности освоения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний: *- для слабо-видящих:*

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

- для глухих и слабослышащих:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости студентам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию студентов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все студенты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

Приложение 1
Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации

1.Карта компетенций

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык)
ОК-7 -способность к самоорганизации и самообразованию	Знает: - основные этапы в технологии построения компьютерных моделей;
	Умеет: - реализовывать декомпозицию исследуемой системы, формировать систему рабочих гипотез (постулатов) модели и построить содержательную модель
	Владеет: методами построения компьютерных моделей в сфере профессиональной деятельности; -
ПК-3 способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	Знает классификацию и типы математических моделей;
	Умеет: выбирать адекватный математический аппарат; при разработке сложных моделей.
	Владеет -методами построения компьютерных моделей и методами проверки их эффективности

2.1 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗАЧЁТА

«зачтено»	знать: - основные этапы в технологии построения математических моделей; - классификацию и типы математических моделей; - основные математические методы, используемые при исследова-
-----------	--

	<p>нии математических моделей;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы самоконтроля, используемые при построении математических моделей. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - реализовывать декомпозицию исследуемой системы, формировать систему-рабочих гипотез (постулатов) модели и построить содержательную модель; - <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами построения математических моделей в сфере профессиональной деятельности; - методами построения алгоритмов решения формализованных практических задач;
«не зачтено»	имеет фрагментарные представления о методах вычислительного эксперимента