

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.2.3.3.1 Математическое моделирование»

направления подготовки

10.03.01 «Информационная безопасность»

Профиль «Безопасность автоматизированных систем»

форма обучения – очная

курс – 4

семестр – 8

зачетных единиц – 3

часов в неделю – 3

всего – 108

в том числе:

лекции – 18

коллоквиумы – не предусмотрено

практические занятия – не предусмотрено

лабораторные занятия – 36

самостоятельная работа – 54

зачет – 8 семестр

экзамен – не предусмотрено

РГР – не предусмотрено

курсовая работа – не предусмотрено

курсовой проект – не предусмотрено

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Цель преподавания дисциплины: изучение студентами современных методологических подходов к математическому моделированию сложных дискретных и непрерывных систем, а также современных технологий построения и исследования математических моделей сложных технических систем (в том числе и с участием человека) и привитие практических навыков декомпозиции, абстрагирования при решении задач в различных областях профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины: изучение общих методов анализа сложных систем из различных областей науки, техники, экономики и привитие студентам навыков использования этих методов для моделирования и анализа дискретных (цифровых) и непрерывных (аналоговых) систем.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО**

Для изучения данной дисциплины необходимы знания из дисциплин «Информатика», «Высшая математика», «Вычислительная математика», «Физика», «Дискретная математика».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-12, ПК-20, ПК-22, ПК-23. А именно:

ПК-1, способностью использовать основные естественнонаучные законы, применять математический аппарат в профессиональной деятельности, выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-1)

способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, применять достижения информатики и вычислительной техники, перерабатывать большие объемы информации проводить целенаправленный поиск в различных источниках информации по профилю деятельности, в том числе в глобальных компьютерных системах (ПК-2);

проектно-технологическая деятельность: способностью участвовать в разработке подсистемы управления информационной безопасностью (ПК-12);

ПК-20, способностью применять методы анализа изучаемых явлений, процессов и проектных решений (ПК-20);

ПК-22, способностью проводить эксперименты по заданной методике, обработку результатов, оценку погрешности и достоверности их результатов (ПК-22);

ПК-23, способностью принимать участие в проведении экспериментально-исследовательских работ системы защиты информации с учетом требований по обеспечению информационной безопасности (ПК-23);

Студент должен знать: общие методические принципы построения компьютерных моделей непрерывных и дискретных систем, основные этапы построения математических моделей; классификацию и типы математических моделей; основные математические методы, используемые при исследовании математических моделей; методы самоконтроля, используемые при построении математических моделей.

Студент должен уметь: выбирать численные методы, проверять их правомерность и адекватность, возможность практического использования, реализовывать декомпозицию исследуемой системы, формировать систему рабочих гипотез (постулатов) модели и построить содержательную модель; - выбирать адекватный математический аппарат; - исследовать построенную модель на адекватность, полноту, устойчивость по входным параметрам.

Студент должен владеть: способностью алгоритмизировать выбранные модели и методы в задачах научных исследований и инженерного проектирования, владеть методами построения математических моделей в сфере профессиональной деятельности; методами построения алгоритмов решения формализованных практических задач; методами использования современного прикладного программного обеспечения при исследовании математических моделей.

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

| Модуль | Неделя | Тема | Наименование темы   | Часы/ Из них в интерактивной форме |        |           |     |
|--------|--------|------|---|------------------------------------|--------|-----------|-----|
|        |        |      |   | Всего                              | Лекции | Лаб. раб. | СРС |
| 1      | 2      | 3    | 4   | 5                                  | 6      | 7         | 8   |
| 1      | 1-4    | 1    | Предмет и задачи дисциплины. Роль математического моделирования в техническом прогрессе и в процессе познания | 24/2                               | 4/2    | 8         | 12  |
|        | 5-8    | 2    | Содержательная модель исследуемой системы   | 26/2                               | 4      | 8/2       | 14  |
| 2      | 9-12   | 3    | Последовательность разработки и машинной реализации моделей систем  | 26/2                               | 4/2    | 8         | 14  |
|        | 13-18  | 4    | Моделирование систем и языки программирования   | 32/4                               | 6/2    | 12/2      | 14  |
| Итого  |        |      |   | 108/10                             | 18/6   | 36/4      | 54  |

#### 5. Содержание лекционного курса

| № темы | Всего часов | № лекции | Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции  |
|--------|-------------|----------|---|
| 1      | 2           | 3        | 4   |
| 1      | 4           | 1        | Предмет и задачи дисциплины. Роль математического моделирования в техническом прогрессе и в процессе познания..   |
|        |             | 2        | Роль математического моделирования в техническом прогрессе и в процессе познания. Структура курса и цели обучения.  |
| 2      | 4           | 3        | 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. |
|        |             | 4        | Понятие математической модели. Формализация содержательной модели. Математическая модель, ее свойства и требования, предъявляемые к математическим моделям. Основные этапы технологии математического моделирования.        |
| 3      | 4           | 5        | Последовательность разработки и машинной реализации моделей систем. Алгоритмизация модели и ее машинная реализация.   |
|        |             | 6        | Получение, интерпретация и документирование результатов моделирования.  |
| 4      | 6           | 7        | Моделирование систем и языки программирования. Сравнительный анализ языков имитационного моделирования.   |
|        |             | 8        | Примеры реализации языков моделирования. Пакеты программ моделирования.   |
|        |             | 9        | Автоматизация процессов составления планов эксперимента и планирования вычислительных схем.   |

## 6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы учебным планом не предусмотрены

## 7. Перечень практических занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

## 8. Перечень лабораторных работ

| Тема | Всего часов | Наименование лабораторной работы. Вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии.   |
|------|-------------|--|
| 1    | 8           | Декомпозиция исследуемой системы. Модель функционирования Большой авиакомпании<br>Быстрые и медленные процессы. Их взаимное влияние. Движение в быстро осциллирующем поле. |
| 2    | 8           | Динамические и квазистатические модели.  |
| 3    | 8           | Нелинейные модели. Процедура линеаризации.   |
| 4    | 12          | Статистическая линеаризация.<br>Нечеткие модели. Нечеткие множества.   |

## 7.Задания для самостоятельной работы студентов

| Тема | Всего часов | Вопросы для самостоятельного изучения                              | Литература |
|------|-------------|--|------------|
| 1    | 4           | Генерации случайных воздействий – величин, процессов и полей       | 1-16       |
|      | 4           | Фазовая плоскость и фазовые портреты.                              | 1-16       |
| 2    | 4           | «Мягкие» и «жесткие» модели. Бифуркации.                           | 1-16       |
|      | 4           | Задача о стабилизации ВС по тангажу                                | 1-16       |
| 3    | 4           | Расширение классической модели «хищник – жертва»                   | 1-16       |
|      | 4           | Задачи классической экономики                                      | 1-16       |
| 4    | 4           | Фазовый портрет экономики «самодостаточного» государства           | 1-16       |
|      | 4           | Примеры математических моделей на различных иерархических уровнях. | 1-16       |
|      | 4           | Методы планирования экспериментов. Регрессионный анализ.           | 1-16       |
|      | 4           | Использование физических аналогий при построении моделей           | 1-16       |
|      | 4           | Методы синхронного и асинхронного моделирования.                   | 1-16       |
|      | 4           | Инструментальные средства моделирования                            | 1-16       |
|      | 6           | Инструментальные языки моделирования                               | 1-16       |

Виды, график контроля СРС (по решению кафедры УМКС/УМКН).

| № темы | Вид СРС  | Вид контроля СРС                             | График контроля (№ недели)   |
|--------|--|--|------------------------------|
| 1,2    | Методы получения моделей.<br>Классификация видов моделей | Рубежный контроль,<br>промежуточный контроль | 8 (промежуточная аттестация) |
| 3,4    | Математические модели микроуровня и макроуровня.         | Рубежный контроль,<br>самоконтроль           | зачет                        |

Методические указания по самостоятельному изучению отдельных разделов дисциплины приведены в соответствующем разделе ИОС [17].

### 10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа учебным планом не предусмотрена

### 11. Курсовая работа

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

### 12. Курсовой проект

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен

### 13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-12, ПК-20, ПК-22, ПК-23.

Паспорт компетенции:

|      |  |
|------|--|
| ПК-1 | Владеет способностью использовать основные естественнонаучные законы, применять математический аппарат в профессиональной деятельности, выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. |
|------|--|

Карта компетенции ПК-1: владеет способностью использовать основные естественнонаучные законы, применять математический аппарат в профессиональной деятельности, выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

| № п/п | Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану | Части компонентов   | Технологии формирования   | Средства и технологии оценки   |
|-------|--|---|---|--|
| 1     | 2  | 3   | 4   | 5  |
| 1     | <u>Математическое моделирование</u><br><u>Б.2.3.3.1</u>  | Знает:<br>общие методические принципы построения компьютерных моделей непрерывных систем, основные этапы построения математических моделей. | Лекции.<br>Самостоятельная работа   | Устный опрос на лекции и при проведении аттестации.<br>Рефераты по СРС.              |
|       |  | Умеет:<br>выбирать численные методы, проверять их правомерность и адекватность, возможность практического использования.                    | Лекции.<br>Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения.                | Тестирование при проведении аттестации.<br>Результаты выполнения лабораторных работ. |
|       |  | Владеет:<br>способностью алгоритмизировать выбранные модели и методы в задачах научных исследований и инженерного проектирования.           | Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения.<br>Самостоятельная работа | Рефераты по СРС<br>Результаты выполнения лабораторных работ.<br>Зачет.               |

## УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-1

### Наименование компетенции

|                |  |
|----------------|--|
| Индекс<br>ПК-1 | <b>Формулировка:</b><br>Владеет способностью использовать основные естественнонаучные законы, применять математический аппарат в профессиональной деятельности, выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. |
|----------------|--|

| Ступени уровней освоения компетенции | Отличительные признаки по дисциплине<br>Математическое моделирование Б.2.3.3.1   |
|--------------------------------------|--|
| Пороговый<br>(удовлетворительный)    | Знает: общие методические принципы построения компьютерных моделей непрерывных систем.<br>Умеет: выбирать численные методы.<br>Владеет: способностью алгоритмизировать выбранные модели.   |
| Продвинутый<br>(хорошо)              | Знает: основные этапы построения математических моделей.<br>Умеет: выбирать численные методы, проверять их правомерность.<br>Владеет: способностью алгоритмизировать выбранные модели и методы в задачах исследований.   |
| Высокий<br>(отлично)                 | Знает: общие методические принципы построения компьютерных моделей непрерывных систем, основные этапы построения математических моделей.<br>Умеет: выбирать численные методы, проверять их правомерность и адекватность.<br>Владеет: способностью алгоритмизировать выбранные модели и методы в задачах научных исследований и инженерного проектирования. |

### Паспорт компетенции:

|      |  |
|------|--|
| ПК-2 | Владеет способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, применять достижения информатики и вычислительной техники, перерабатывать большие объемы информации проводить целенаправленный поиск в различных источниках информации по профилю деятельности, в том числе в глобальных компьютерных системах. |
|------|--|

Карта компетенции ПК-2: владеет способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, применять достижения информатики и вычислительной техники, перерабатывать большие объемы информации проводить целенаправленный поиск в различных источниках информации по профилю деятельности, в том числе в глобальных компьютерных системах.

| № п/п | Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану                  | Части компонентов   | Технологии формирования           | Средства и технологии оценки                        |
|-------|---|---|-----------------------------------|---|
| 1     | 2   | 3   | 4                                 | 5   |
| 1     | <a href="#">Математическое моделирование</a><br><a href="#">Б.2.3.3.1</a> | Знает: основные этапы построения математических моделей; классификацию и типы | Лекции.<br>Самостоятельная работа | Устный опрос на лекции и при проведении аттестации. |

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  | математических моделей.  |   | Рефераты по СРС.   |
|  |  | Умеет:<br>реализовывать возможность практического использования моделей, реализовывать декомпозицию исследуемой системы.   | Лекции.<br>Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения.                | Тестирование при проведении аттестации.<br>Результаты выполнения лабораторных работ. |
|  |  | Владеет:<br>способностью алгоритмизировать выбранные модели и методы в задачах инженерного проектирования, владеть методами построения математических моделей в сфере профессиональной деятельности. | Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения.<br>Самостоятельная работа | Рефераты по СРС<br>Результаты выполнения лабораторных работ.<br>Зачет.               |

### УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-2

#### Наименование компетенции

|                |  |
|----------------|--|
| Индекс<br>ПК-2 | <p>Формулировка:</p> <p>Владеет способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, применять достижения информатики и вычислительной техники, перерабатывать большие объемы информации проводить целенаправленный поиск в различных источниках информации по профилю деятельности, в том числе в глобальных компьютерных системах.</p> |
|----------------|--|

| Ступени уровней освоения компетенции | Отличительные признаки по дисциплине<br>Математическое моделирование Б.2.3.3.1   |
|--------------------------------------|--|
| Пороговый<br>(удовлетворительный)    | <p>Знает: основные этапы построения математических моделей.</p> <p>Умеет: выбирать численные методы, проверять их правомерность и адекватность.</p> <p>Владеет: способностью алгоритмизировать выбранные модели и методы в задачах инженерного проектирования.</p>   |
| Продвинутый<br>(хорошо)              | <p>Знает: общие методические принципы построения компьютерных моделей непрерывных систем, основные этапы построения математических моделей.</p> <p>Умеет: классификацию и типы математических моделей.</p> <p>Владеет: способностью алгоритмизировать выбранные модели и методы в задачах научных исследований в сфере профессиональной деятельности.</p>  |
| Высокий<br>(отлично)                 | <p>Знает: основные этапы построения математических моделей; классификацию и типы математических моделей.</p> <p>Умеет: реализовывать возможность практического использования моделей, реализовывать декомпозицию исследуемой системы.</p> <p>Владеет: способностью алгоритмизировать выбранные модели и методы в задачах и инженерного проектирования, владеть методами построения математических моделей в сфере профессиональной деятельности.</p> |

#### Паспорт компетенции:

|       |   |
|-------|---|
| ПК-12 | Владеет способностью участвовать в разработке подсистемы управления информационной безопасностью. |
|-------|---|



Карта компетенции ПК-12: владеет способностью участвовать в разработке подсистемы управления информационной безопасностью.

| № п/п | Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану | Части компонентов  | Технологии формирования  | Средства и технологии оценки  |
|-------|--|--|--|---|
| 1     | 2  | 3  | 4  | 5   |
| 1     | <u>Математическое моделирование</u><br><u>Б.2.3.3.1</u>  | Знает:<br>классификацию и типы математических моделей, общие методические принципы построения компьютерных моделей непрерывных систем.<br><br>Умеет:<br>реализовывать возможность практического использования моделей, реализовывать декомпозицию исследуемой системы.<br><br>Владеет:<br>методами построения математических моделей в сфере профессиональной деятельности, способностью алгоритмизировать выбранные модели и методы в задачах научных исследований. | Лекции.<br>Самостоятельная работа<br><br>Лекции.<br>Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения.<br><br>Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения.<br>Самостоятельная работа | Устный опрос на лекции и при проведении аттестации.<br>Рефераты по СРС.<br><br>Тестирование при проведении аттестации.<br>Результаты выполнения лабораторных работ.<br><br>Рефераты по СРС<br>Результаты выполнения лабораторных работ.<br>Зачет. |

### УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-12

#### Наименование компетенции

| Индекс ПК-12 | Формулировка:   |
|--------------|---|
|              | Владеет способностью участвовать в разработке подсистемы управления информационной безопасностью. |

| Ступени уровней освоения компетенции | Отличительные признаки по дисциплине Математическое моделирование Б.2.3.3.1   |
|--------------------------------------|---|
| Пороговый (удовлетворительный)       | Знает: классификацию и типы математических моделей.<br>Умеет: реализовывать возможность практического использования моделей.<br>Владеет: методами построения математических моделей в сфере профессиональной деятельности.                            |
| Продвинутый (хорошо)                 | Знает: общие методические принципы построения компьютерных моделей непрерывных систем.<br>Умеет: реализовывать декомпозицию исследуемой системы.<br>Владеет: способностью алгоритмизировать выбранные модели и методы в задачах научных исследований. |
| Высокий (отлично)                    | Знает: классификацию и типы математических моделей, общие методические принципы построения компьютерных моделей непрерывных систем.<br>Умеет: реализовывать возможность практического   |

|  |   |
|--|---|
|  | использования моделей, реализовывать декомпозицию исследуемой системы.<br>Владеет: методами построения математических моделей в сфере профессиональной деятельности, способностью алгоритмизировать выбранные модели и методы в задачах научных исследований. |
|--|---|

Паспорт компетенции:

|       |   |
|-------|---|
| ПК-20 | Владеет способностью применять методы анализа изучаемых явлений, процессов и проектных решений. |
|-------|---|

Карта компетенции ПК-205: владеет способностью применять методы анализа изучаемых явлений, процессов и проектных решений.

| № п/п | Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану | Части компонентов  | Технологии формирования   | Средства и технологии оценки   |
|-------|--|--|---|--|
| 1     | 2  | 3  | 4   | 5  |
| 1     | <u>Математическое моделирование</u><br><u>Б.2.3.3.1</u>  | Знает:<br>общие методические принципы построения компьютерных моделей дискретных систем, основные математические методы, используемые при исследовании математических моделей. | Лекции.<br>Самостоятельная работа   | Устный опрос на лекции и при проведении аттестации.<br>Рефераты по СРС.              |
|       |  | Умеет:<br>формировать систему рабочих гипотез (постулатов) модели и построить содержательную модель;<br>- выбирать адекватный математический аппарат.                          | Лекции.<br>Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения.                | Тестирование при проведении аттестации.<br>Результаты выполнения лабораторных работ. |
|       |  | Владеет:<br>методами построения алгоритмов решения формализованных практических задач; методами использования современного прикладного программного обеспечения.               | Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения.<br>Самостоятельная работа | Рефераты по СРС<br>Результаты выполнения лабораторных работ.<br>Зачет.               |

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-20

Наименование компетенции

|              |  |
|--------------|--|
| Индекс ПК-20 | Формулировка:<br>Владеет способностью применять методы анализа изучаемых явлений, процессов и проектных решений. |
|--------------|--|

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Ступени уровней освоения компетенции | Отличительные признаки по дисциплине Математическое моделирование Б.2.3.3.1  |
| Пороговый (удовлетворительный)       | Знает: общие методические принципы построения компьютерных моделей дискретных систем.<br>Умеет: формировать систему рабочих гипотез (постулатов) модели.<br>Владеет методами построения алгоритмов решения |

|                         |  |
|-------------------------|--|
|                         | практических задач.  |
| Продвинутый<br>(хорошо) | Знает: основные математические методы, используемые при исследовании математических моделей.<br>Умеет: формировать систему рабочих гипотез (постулатов) модели и построить содержательную модель.<br>Владеет методами построения алгоритмов решения формализованных и практических задач.  |
| Высокий<br>(отлично)    | Знает: общие методические принципы построения компьютерных моделей дискретных систем, основные математические методы, используемые при исследовании математических моделей.<br>Умеет: формировать систему рабочих гипотез (постулатов) модели и построить содержательную модель; выбирать адекватный математический аппарат.<br>Владеет методами построения алгоритмов решения формализованных практических задач; методами использования современного прикладного программного обеспечения. |

Паспорт компетенции:

|       |   |
|-------|---|
| ПК-22 | Владеет способностью проводить эксперименты по заданной методике, обработку результатов, оценку погрешности и достоверности их результатов. |
|-------|---|

Карта компетенции ПК-22: владеет способностью проводить эксперименты по заданной методике, обработку результатов, оценку погрешности и достоверности их результатов.

| № п/п | Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану | Части компонентов  | Технологии формирования  | Средства и технологии оценки  |
|-------|--|--|--|---|
| 1     | 2  | 3  | 4  | 5   |
| 1     | <u>Математическое моделирование</u><br><u>Б.2.3.3.1</u>  | Знает:<br>основные математические методы, используемые при исследовании математических моделей; методы самоконтроля, используемые при построении математических моделей.<br><br>Умеет:<br>построить содержательную модель; выбирать адекватный математический аппарат; - исследовать построенную модель на адекватность, полноту, устойчивость по входным параметрам.<br><br>Владеет:<br>методами построения алгоритмов, методами использования современного прикладного программного обеспечения при исследовании математических моделей. | Лекции.<br>Самостоятельная работа<br><br>Лекции.<br>Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения.<br><br>Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения.<br>Самостоятельная работа | Устный опрос на лекции и при проведении аттестации.<br>Рефераты по СРС.<br><br>Тестирование при проведении аттестации.<br>Результаты выполнения лабораторных работ.<br><br>Рефераты по СРС<br>Результаты выполнения лабораторных работ.<br>Зачет. |

## УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-22

### Наименование компетенции

|                 |  |
|-----------------|--|
| Индекс<br>ПК-22 | Формулировка:<br>Владеет способностью проводить эксперименты по заданной методике, обработку результатов, оценку погрешности и достоверности их результатов. |
|-----------------|--|

| Ступени уровней освоения компетенции | Отличительные признаки по дисциплине<br>Математическое моделирование Б.2.3.3.1  |
|--------------------------------------|---|
| Пороговый<br>(удовлетворительный)    | Знает: основные математические методы, используемые при исследовании математических моделей.<br>Умеет: построить содержательную модель; выбирать адекватный математический аппарат.<br>Владеет методами построения алгоритмов решения практических задач.   |
| Продвинутый<br>(хорошо)              | Знает: методы самоконтроля, используемые при построении математических моделей.<br>Умеет: исследовать построенную модель на адекватность, полноту, устойчивость по входным параметрам.<br>Владеет методами использования современного прикладного программного обеспечения.   |
| Высокий<br>(отлично)                 | Знает: основные математические методы, используемые при исследовании математических моделей; методы самоконтроля, используемые при построении математических моделей.<br>Умеет: построить содержательную модель; выбирать адекватный математический аппарат; исследовать построенную модель на адекватность, полноту, устойчивость по входным параметрам.<br>Владеет: методами построения алгоритмов, методами использования современного прикладного программного обеспечения при исследовании математических моделей. |

### Паспорт компетенции:

|       |  |
|-------|--|
| ПК-23 | Владеет способностью принимать участие в проведении экспериментально-исследовательских работ системы защиты информации с учетом требований по обеспечению информационной безопасности. |
|-------|--|

Карта компетенции ПК-23: владеет способностью принимать участие в проведении экспериментально-исследовательских работ системы защиты информации с учетом требований по обеспечению информационной безопасности.

| № п/п | Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану | Части компонентов   | Технологии формирования           | Средства и технологии оценки                        |
|-------|--|---|-----------------------------------|---|
| 1     | 2  | 3   | 4                                 | 5   |
| 1     | <u>Математическое моделирование</u><br><u>Б.2.3.3.1</u>  | Знает: методы самоконтроля, используемые при построении математических моделей, общие | Лекции.<br>Самостоятельная работа | Устный опрос на лекции и при проведении аттестации. |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  | методические принципы построения компьютерных моделей дискретных систем.  |   | Рефераты по СРС.   |
|  | Умеет:<br>исследовать построенную модель на адекватность, полноту, устойчивость по входным параметрам, формировать систему рабочих гипотез (постулатов) модели и построить содержательную модель. | Лекции.<br>Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения.                | Тестирование при проведении аттестации.<br>Результаты выполнения лабораторных работ. |
|  | Владеет:<br>методами построения алгоритмов методами использования современного прикладного программного обеспечения, методами построения алгоритмов решения формализованных практических задач.   | Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения.<br>Самостоятельная работа | Рефераты по СРС<br>Результаты выполнения лабораторных работ.<br>Зачет.               |

### УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-23

#### Наименование компетенции

|              |  |
|--------------|--|
| Индекс ПК-23 | <p>Формулировка:</p> <p>Владеет способностью принимать участие в проведении экспериментально-исследовательских работ системы защиты информации с учетом требований по обеспечению информационной безопасности.</p> |
|--------------|--|

| Ступени уровней освоения компетенции | Отличительные признаки по дисциплине Математическое моделирование Б.2.3.3.1  |
|--------------------------------------|--|
| Пороговый (удовлетворительный)       | <p>Знает: общие методические принципы построения компьютерных моделей дискретных систем.</p> <p>Умеет: формировать систему рабочих гипотез (постулатов) модели и построить модель.</p> <p>Владеет методами использования современного прикладного программного обеспечения.</p>  |
| Продвинутый (хорошо)                 | <p>Знает: методы самоконтроля, используемые при построении математических моделей.</p> <p>Умеет: исследовать построенную модель на адекватность, полноту, устойчивость по входным параметрам.</p> <p>Владеет методами построения алгоритмов решения формализованных практических задач.</p>  |
| Высокий (отлично)                    | <p>Знает: методы самоконтроля, используемые при построении математических моделей, общие методические принципы построения компьютерных моделей дискретных систем.</p> <p>Умеет: исследовать построенную модель на адекватность, полноту, устойчивость по входным параметрам, формировать систему рабочих гипотез (постулатов) модели и построить содержательную модель.</p> <p>Владеет: методами использования современного прикладного программного обеспечения, методами построения алгоритмов решения формализованных практических задач.</p> |

На первом этапе изучения дисциплины формируется способность студентов применять математический аппарат в профессиональной

деятельности, выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, (ПК-1) и способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, применять достижения информатики и вычислительной техники, перерабатывать большие объемы информации проводить целенаправленный поиск в различных источниках информации по профилю деятельности, в том числе в глобальных компьютерных системах (ПК-2).

На втором этапе формируется способность студентов способностью участвовать в разработке подсистемы управления информационной безопасностью (ПК-12) и способностью проводить эксперименты по заданной методике, обработку результатов, оценку погрешности и достоверности их результатов (ПК-22).

На третьем этапе формируется способностью принимать участие в проведении экспериментально-исследовательских работ системы защиты информации с учетом требований по обеспечению информационной безопасности (ПК-23).

Далее приводятся типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Все методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, доступны студентам в ИОС СГТУ имени Гагарина Ю.А. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования оцениваются по специальным тестам, проводимых после каждого модуля (аттестации).

### **Вопросы для зачета**

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.
2. Содержательная модель исследуемой системы.
3. Формулирование задачи и конкретизация целей исследования.
4. Анализ исследуемой системы и ее декомпозиция.
5. Рабочие гипотезы, постулаты модели.
6. Содержательные модели и их иерархия.
7. Понятие математической модели.
8. Формализация содержательной модели.
9. Математическая модель, ее свойства и требования, предъявляемые к математическим моделям.
10. Основные этапы технологии математического моделирования
11. Последовательность разработки и машинной реализации моделей систем.

12. Алгоритмизация модели и ее машинная реализация.
13. Получение, интерпретация и документирование результатов моделирования.
14. Моделирование систем и языки программирования.
15. Сравнительный анализ языков имитационного моделирования.
16. Примеры реализации языков моделирования.
17. Пакеты программ моделирования.
18. Автоматизация процессов составления планов эксперимента и планирования вычислительных схем.
19. Декомпозиция исследуемой системы. Модель функционирования Большой авиакомпании
20. Фазовая плоскость и фазовые портреты.
21. «Мягкие» и «жесткие» модели. Бифуркации.
22. Задача о стабилизации ВС по тангажу.
23. Расширение классической модели «хищник – жертва»
24. Задачи классической экономики
25. Фазовый портрет экономики «самодостаточного» государства
26. Декомпозиция исследуемой системы. Модель функционирования Большой авиакомпании
27. Быстрые и медленные процессы. Их взаимное влияние. Движение в быстро осциллирующем поле
28. Динамические и квазистатические модели.
29. Нелинейные модели. Процедура линеаризации.
30. Нечеткие модели. Нечеткие множества

### **Вопросы для экзамена**

Экзамен учебным планом не предусмотрен

### **Тестовые задания по дисциплине**

Тестовые задания находятся в системе АСТ под названием «Компьютерное моделирование\_ИБСЗ.ast»

### **14. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки реализация компетентностей, перечисленных в предыдущем разделе настоящей рабочей программы, предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (35% всех занятий): компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги. Предусмотрены также внеаудиторная работа с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. А именно, встречи с представителями специалистами российских государственных компаний и общественных организаций.

## 15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Основная литература

1. Саталкина Л.В. Математическое моделирование [Электронный ресурс]: задачи и методы механики. Учебное пособие/ Саталкина Л.В., Пеньков В.Б.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 97 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22880>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Авдеев М.П. Супервычисления и математическое моделирование [Электронный ресурс]: труды XII международного семинара/ Авдеев М.П., Залялов Н.Н., Адрианов А.Л.— Электрон. текстовые данные.— Саров: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2011.— 418 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18457>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Кудряшов, Б. Д. Теория информации : учеб. пособие / Б. Д. Кудряшов. - СПб. [и др.] : Питер, 2009. - 320 с. - (Учебник для вузов). - Гриф: допущено Умо вузов по университет. политехн. образованию в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обуч. по напр. подг. 230200 "Информационные системы". - ISBN 978-5-388-00178-8 (50 экземпляров).

4. Теория информационных процессов и систем : учебник / Б. Я. Советов [и др.] ; под ред. Б. Я. Советова. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 432 с. - (Университетский учебник. Прикладная математика и информатика). - Гриф: допущено Умо вузов по университет. политехн. образованию в качестве учебника для студ. вузов, обуч. по напр. подг. "Информационные системы". - ISBN 978-5-7695-6257-0 (10 экземпляров). - Электронный аналог печатного издания. Режим доступа: [http://lib.sstu.ru/books/Ld\\_167.pdf](http://lib.sstu.ru/books/Ld_167.pdf). б. ц.

5. Клинаев, Ю. В. Методы и технологии компьютерных вычислений в математическом моделировании : учеб. пособие по дисциплине "Вычислительная математика" для студентов направления "Информатика и вычислительная техника" и спец. "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" всех форм обучения / Ю. В. Клинаев, Д. В. Терин ; , Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2010. - 208 с. - ISBN 978-5-7433-2216-9 (40 экземпляров). - Электронный аналог печатного издания. Режим доступа: [http://lib.sstu.ru/books/zak\\_346\\_10.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak_346_10.pdf). б. ц.

### Дополнительная литература

6. Маликов Р.Ф. Основы математического моделирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Маликов Р.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2010.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12015>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю



7. Беликова Н.А. Математическое моделирование. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Беликова Н.А., Горелова В.В., Юсупова О.В.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2009.— 64 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20477>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

8. Маликов Р.Ф. Основы математического моделирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Маликов Р.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2010.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12015>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

9. Седов, А. В. Моделирование объектов с дискретно-распределенными параметрами : декомпозиционный подход / А. В. Седов ; Рос. акад. наук, Юж. науч. центр. - М. : Наука, 2010. - 438 с. - Библиогр.: с. 410-433 (317 назв.). - ISBN 978-5-02-036692-3 (15 экземпляров).

10. Охорзин, В. А. Прикладная математика в системе MATHCAD : учеб. пособие / В. А. Охорзин. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 352 с. (140 экземпляров).

11. Мартынов, В. В. Статистические методы обработки экспериментальных данных : монография / В. В. Мартынов, П. В. Мартынов ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2011. - 188 с. - ISBN 978-5-7433-2437-8 (5 экземпляров). - Электронный аналог печатного издания. Режим доступа: [http://lib.sstu.ru/books/zak\\_277\\_11.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak_277_11.pdf). б. ц.

12. Демидович, Б. П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения : учеб. пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон, Э. З. Шувалова ; под ред. Б. П. Демидовича. - 4-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 400 с. (60 экземпляров).

### **Периодические издания**

13. Математическое моделирование: науч.-техн. журн. РАН. —М.: Наука. Периодичность - выходит 12 раз в год. ISSN 0234-0879. (2008-2015)

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

### **Интернет-ресурсы**

15. Литература по математическому моделированию. Режим доступа: <http://www.referatdb.ru/mathematika> Дата обращения 05.05.2015

16. Литература по цифровой обработке. Режим доступа: <http://www.dsp-book.narod.ru/books.html> Дата обращения 05.05.2015

### **Источники ИОС**

17. Весь лекционный материал размещен в электронной форме в ИОС кафедры ИБС интернет-ресурсов СГТУ имени Гагарина Ю.А.

<https://portal.sstu.ru/Fakult/FETIP/IBS/b2331/default.aspx>

### **16. Материально-техническое обеспечение**

Для проведения лекционных занятий используется типовая лекционная аудитория со стандартным мультимедийным оснащением:

персональный компьютер (в конфигурации не хуже: процессор Intel Pentium или AMD 2 ГГц, 2 ОЗУ Гбайта, 320 Гбайт НЖМД);

проектор (разрешение не менее 1024x768);

экран для проектора.

Для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов используется компьютерный класс или учебная лаборатория кафедры ИБС, оснащенная вычислительной техникой: ПЭВМ в конфигурации не худшей чем: процессор Intel Pentium или AMD 2 ГГц, ОЗУ 2 Гбайта, НЖМД 80 Гбайт, с подключением к локальной сети СГТУ имени Гагарина Ю.А. и доступом к сети Интернет.

При проведении практических занятий в качестве инструментальных средств используется следующее программное обеспечение:

1. Операционные системы: Windows XP/7 в составе DreamsPark Premium MS ИНЭТМ (Windows, Visual Studio), Ubuntu Linux.

2. Офисный пакет Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 для подготовки и оформления отчетов.

Для проведения тестирования используется система тестирования знаний Ast-Test версия 3.