**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»

Кафедра

Прикладной информатики и информационных систем

УТВЕРЖДАЮ

 Проректор по УР \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.И. Обиденко

 «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ДВВ.11.1 МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ**

Направление подготовки

**09.03.02 Информационные системы и технологии**

Профиль подготовки

**Геодезическое обеспечение устойчивого развития территорий**

**Информационные системы и технологии,**

**Web программирование**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

|  |  |
| --- | --- |
| Семестр (ы) | 4 |
| Всего зачетных единиц (з.е.) | 3  *сумма з.е. за все семестры* |
| Всего часов на дисциплину: | 72  *сумма часов* |
| - из них аудиторных часов: | 72 *сумма часов* |
| - из них часов на самостоятельную работу: | 36 *сумма часов* |
| Вид промежуточного контроля | экзамен |   |  |
|  | зачет |  зачет | 4 семестр |

Новосибирск, 2015

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров *09.03.02 «Информационные системы и технологии»»,* профиль *«Информационные системы и технологии», «Web программирование»* и учебного плана направления подготовки

Рабочую программу составил (*Бугакова татьяна Юрьевна, зав.кафедрой прикладной информатики и информационных систем, кандидат технических наук, доцент*)

Рецензент программы (*Дышлюк Светлана Сергеевна, зав.кафедрой картографии и геоинформатики, кандидат технических наук, доцент*)

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры прикладной информатики и информационных систем

« 16» сентября 2015 г. Протокол №1.

Зав. кафедрой ПИиИСТ.Ю.Бугакова

 (подпись)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой прикладной информатики и информационных систем

« 16» сентября 2015 г. Протокол №1.

Зав. кафедрой ПИиИСТ.Ю.Бугакова

 (подпись)

Программа одобрена ученым советом института ИГиМ, 19.09.15протокол №1

« 19» сентября 2015 г. Протокол №1.

Председатель ученого совета ИГиМ Середович С.В.

 (подпись)

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий библиотекой Тимофеева Л.А.

 (подпись)

**1. Цели и задачи освоения дисциплины**

*Целью* освоения дисциплины «Моделирование систем» является формирование у студентов общепрофессиональных и профессиональных компетенций, определяющих их готовность и способность, как будущих специалистов по направлению подготовки «Информационные системы и технологии», к эффективному применению усвоенных знаний для построения моделей информационных процессов и систем.

*Задачами* изучения данной дисциплины являются:

- ознакомление с принципами моделирования сложных систем, реализующих новые информационные технологии;

- изучение инструментальных (программных и технических) средств моделирования процессов функционирования информационных систем;

- использование методики имитационного моделирования с типовыми этапами моделирования информационной системы, образующие “цепочку”: “построение концептуальной модели и ее формализация” - “алгоритмизация модели и ее компьютерная реализация” – “имитационный эксперимент и интерпретация результатов моделирования”;

- реализация моделирующих алгоритмов для исследования характеристик и поведения сложных систем.

**2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Данная дисциплина входит в Блок ДВВ.11.1 «Дисциплины (модули)», относящиеся к дисциплинам по выбору студента основной профессиональной образовательной программы (ООП) высшего образования – программы бакалавриата ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Дисциплина читается в 4 семестре, она является основой для последующего изучения дисциплины «Методы и средства проектирования ИС», которая читается в5 и 6 семестрах.

Данная учебная дисциплина должна изучаться параллельно с дисциплинами «Основы теории управления», «Управление данными».

Изучению дисциплины «Моделирование систем» должно предшествовать изучение таких дисциплин как «Математика», «Информатика», «Архитектура информационных систем», «Технология программирования», ООП подготовки бакалавра по направлению «Информационные системы и технологии».

**3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Освоение дисциплины направлено на формирование у выпускников следующих компетенций:

общекультурные компетенции

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Код* *компетенции* | *Содержание* *формируемой* *компетенции* | *Образовательные результаты* |
|  |  |  |

общепрофессиональные компетенции

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Код* *компетенции* | *Содержание* *формируемой* *компетенции* | *Образовательные результаты* |
| ОПК-2 | способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональнойдеятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического иэкспериментального исследования  | ***Выпускник знает:*** понятие системы, алгоритм построения систем, способы обработки данных, полученных в результате математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;***Выпускник умеет:*** применять методики решения задач для моделирования информационных процессов и систем;***Выпускник владеет:*** способностью к совершенствованию существующих методик решения задач в области моделирования информационных систем |

профессиональные компетенции

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Код* *компетенции* | *Содержание* *формируемой* *компетенции* | *Образовательные результаты* |
| ПК-5 | способность проводить моделирование процессов и систем  | ***Выпускник знает:*** алгоритмы, программное обеспечение и методику разработки информационных систем;***Выпускник умеет:*** разрабатывать алгоритмы, программы и методики решения задач в области моделирования процессов и систем***Выпускник владеет:*** способностью к совершенствованию существующих и разработке новых алгоритмов и методов моделирования процессов и систем |

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

|  |  |
| --- | --- |
| *Вид учебной работы* | *Трудоемкость (часы)* |
| Всего часов | Семестр |
| **4** |  |
| **Аудиторные занятия (всего)** | **72** | **72** |  |
| *Из них в интерактивной форме:* | *9* | *9* |  |
| В том числе: |  |  |  |
| Лекции (Лк) | 36 | 36 |  |
| Лабораторные занятия (Лз) | 36 | 36 |  |
| Практические занятия (Пз) |  |  |  |
| Семинары (См) |  |  |  |
| **Самостоятельная работа (всего)** | **36** | **36** |  |
| В том числе: |  |  |  |
| Расчетно-графические работы (РГР) |  |  |  |
| Курсовая работа (проект) (КР, КП) | 18 | 18 |  |
| Домашнее задание (Дз) |  |  |  |
| Написание реферата (Реф) |  |  |  |
| Выполнение типового расчета (Тр) |  |  |  |
| Проработка лекционного материала (Лкп) | 18 | 18 |  |
| Подготовка к лабораторным занятиям (Лзп) |  |  |  |
| Подготовка к практическим занятиям (Пзп) |  |  |  |
|  |  |  |  |
| *Другие виды самостоятельной работы:* |  |  |  |
| Подготовка докладов в форме презентаций |  |  |  |
| ……….  |  |  |  |
| **Подготовка к экзамену (Пэкз)** |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **Вид промежуточной аттестации** | зачет | зачет |  |
| **Общая трудоемкость:** ЧасыЗачетные единицы | **108** | **108** |  |
| **3** | **3** |  |
|  |  |  |  |  |

**5. Содержание дисциплины**

**5.1. Содержание разделов дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№**п/п* | *Наименование раздела**дисциплины* | *Содержание раздела* |
|  | Основные понятия теории моделирования систем. Классификация видов моделирования систем | Понятие объекта и его модели. Возникновение и развитие системных представлений. Принципы системного подхода в моделировании систем. Основные задачи системотехники. Признаки системности. Структурная схема системы. Понятия информационной системы, ин-формационной технологии. Понятие большой и сложной системы.Классификационные признаки моделей систем. Классификация видов моделей систем. Возможности и эффективность моделирования систем на ЭВМ. |
|  | Имитационные модели информационных процессов | Понятие и назначение имитационных моделей. Требования, предъявляемые к имитационным моделям. Основные принципы имитационного моделирования информационных процессов.  |
|  | Математические методы моделирования информационных процессов и систем.Формализация процессов функционирования информационных систем | Понятие математической модели. Методы определения математических моделей. Формы представления математических моделей. Основные этапы математического моделирования. Методы реализации математических моделей. Оценка правильности математической модели. Математические схемы моделирования систем. Непрерывно-детерминированные модели. Дискретно-детерминированные модели. Дискретно-стохастические модели. Непрерывно-стохастические модели. Сетевые модели. Комбинированные модели.Понятие формализации. Методика разработки и машинной реализации модели систем. Этапы моделирования систем.  |
|  | Разработка концептуальных и блочных моделей системАлгоритмизация процессов функционирования информационных систем.  | Понятие концептуальной модели. Переход от описания к блочной модели системы.Формы представления моделирующих алгоритмов. Схемы алгоритмов. Построение логи-ческой схемы модели системы.  |
|  | Логическая структура моделей.Построение моделирующих алгоритмов. | Этапы построения моделирующих алгоритмов.   |
|  | Статистическое моделирование на ЭВМ | Общая характеристика метода статистического моделирования. Псевдослучайные после-довательности и методы их генерирования. Моделирование случайных воздействий на системы.  |
|  | Инструментальные средства.Языки моделирования | Пакеты прикладных программ моделирования систем. Гибридные моделирующие ком-плексы. Базы данных моделирования. Основы систематизации языков моделирования систем. Сравнительный анализ языков.  |
|  | Планирование имитационных экспериментов с моделями | Понятие планирования эксперимента. Методы теории планирования экспериментов. Стратегическое планирование машинных экспериментов с моделями систем. Тактическое планирование машинных экспериментов с моделями систем.  |
|  | Оценка точности и достоверности результатов моделированияАнализ и интерпретация результатов моделирования на ЭВМИмитационное моделирование информационных систем и сетей. | Особенности фиксации и статистической обработки результатов моделирования систем на ЭВМ. Методы тестирования моделей систем. Способы устранения расхождения между реальностью и результатами моделирования. Особенности машинного синтеза. Обработка результатов машинного эксперимента при синтезе систем. Информационные системы и сети. Имитация процессов в информационных системах.  |

**5.2 Разделы дисциплины и виды занятий**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *№ п/п* | *Наименование раздела**дисциплины* | *Трудоемкость (часы)* | *Формы контроля* *успеваемости* |
| *Лекции* | *Лабораторные занятия* | *СРС* | *Всего* |
|  | Основные понятия теории моделирования систем. Классификация видов моделирования систем | 4 | - | 2 | 6 | Проверка теоретической подготовки по контрольным вопросам раздела |
|  | Имитационные модели информационных процессов | 4 | 4 | 4 | 12 | Проверка теоретической подготовки по контрольным вопросам раздела, защита ЛР №1 |
|  | Математические методы моделирования информационных процессов и систем.Формализация процессов функционирования информационных систем | 4 | 4 | 4 | 12 | Проверка теоретической подготовки по контрольным вопросам раздела, защита ЛР №2 |
|  | Разработка концептуальных и блочных моделей системАлгоритмизация процессов функционирования информационных систем.  | 4 | 4 | 4 | 12 | Проверка теоретической подготовки по контрольным вопросам раздела, защита ЛР №3 |
|  | Логическая структура моделей.Построение моделирующих алгоритмов. | 2 | 4 | 4 | 10 | Проверка теоретической подготовки по контрольным вопросам раздела, защита ЛР №4 |
|  | Статистическое моделирование на ЭВМ | 4 | 4 | 4 | 12 | Проверка теоретической подготовки по контрольным вопросам раздела, защита ЛР №5 |
|  | Инструментальные средства.Языки моделирования | 4 | 6 | 6 | 16 | Проверка теоретической подготовки по контрольным вопросам раздела, защита ЛР №6 |
|  | Планирование имитационных экспериментов с моделями | 4 | 4 | 4 | 12 | Проверка теоретической подготовки по контрольным вопросам раздела, защита ЛР №7 |
|  | Оценка точности и достоверности результатов моделированияАнализ и интерпретация результатов моделирования на ЭВМИмитационное моделирование информационных систем и сетей. | 6 | 6 | 4 | 16 | Проверка теоретической подготовки по контрольным вопросам раздела, защита ЛР №8 и 9 |
|  | Промежуточнаяаттестация |  |  |  |  | зачет |
|  | *Всего* | 36 | 36 | 36 | 108 |  |

**5.3. Лабораторные занятия**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№ раздела дисциплины* | *Темы лабораторных занятий* | *Трудоемкость(часы)* |
| 1-2. | Лабораторная работа №1. Разработка имитационной модели непрерывно-дискретного потока псевдослучайных последовательности данных процедурами их машинной генерации. | 4 |
| 3. | Лабораторная работа №2. Математическое моделирование системы обработки на основе математических схем моделирования систем. | 4 |
| 4. | Лабораторная работа №3. Построение концептуальной модели системы перехода объекта из состояния в состояние. Переход от концептуальной модели к блочной. | 4 |
| 5. | Лабораторная работа №4. Разработка логической структуры модели. | 4 |
| 6. | Лабораторная работа №5. Программная реализация модели системы обработки непрерывно-дискретного потока данных для определения перехода объекта из состояния в состояние. | 4 |
| 7. | Лабораторная работа № 6. Планирование машинного эксперимента реализации модели системы обработки непрерывно-дискретного потока данных для определения перехода объекта из состояния в состояние.  | 6 |
| 8. | Лабораторная работа №7. Тестирование модели системы. Метод «белого» ящика. Метод «черного ящика». Лабораторная работа №8. Оценка точности результатов моделирования системы обработки не-прерывно-дискретного потока данных для определения перехода объекта из состояния в состояние. | 4 |
| 9. | Лабораторная работа №9. Построение графа зависимости изменения состояния объекта от изменения его свойств. | 6 |
|  | *Всего* | 36 |

**5.4. Практические (семинарские) занятия –** не предусмотрено

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№ раздела дисциплины* | *Темы практических занятий* | *Трудоемкость(часы)* |
|  | нет |  |
|  | Всего |  |

**5.5. Курсовое проектирование**

Тема работы "Моделирование системы обработки непрерывно-дискретного потока входных данных".

Задание: разработать модель системы обработки непрерывного потока входных данных средствами языка программирования высокого уровня.

Этапы работы:

1. Разработка имитационной модели непрерывно-дискретного потока псевдослучайных последовательности данных процедурами их машинной генерации.

2. Математическое моделирование системы обработки на основе математических схем моделирования систем.

3. Построение концептуальной модели системы перехода объекта из состояния в состояние. Переход от концептуальной модели к блочной.

4. Разработка логической структуры модели.

5. Программная реализация модели системы обработки непрерывно-дискретного потока данных для определения перехода объекта из состояния в состояние.

6. Планирование машинного эксперимента реализации модели системы обработки непрерывно-дискретного потока данных для определения перехода объекта из состояния в состояние.

7. Тестирование модели системы. Метод «черного ящика».

8. Оценка точности результатов моделирования системы обработки непрерывно-дискретного потока данных для определения перехода объекта из состояния в состояние.

Исследовательская работа:

9. Построение графа зависимости изменения состояния объекта от изменения его свойств.

Перечень графического материала с указанием основных чертежей и (или) иллюстративного материала (формат А4): схема расположения контрольных точек на объекте исследования.

Исходные данные к курсовой работе (проекту): таблица геопространственных данных контрольных точек, расположенных на объекте исследования.

**5.6. Самостоятельная работа студента**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *№ раздела* *дисциплины* | *Содержание СРС* | *Порядок* *реализации* | *Трудоемкость(часы)* | *Контроль выполнения СРС* |
|  | Проработка теоретического материала;подготовка к защите ЛР №1;расчетные работы по 1 этапу КР; подготовка отчета по 1 этапу КР. | Студент прорабатывает вопросы разработки имитационной модели непрерывно-дискретного потока псевдослучайных последовательности данных процедурами их машинной генерации | 2 | Проверка и защита ЛР по контрольным вопросам.Проверка отчета по 1 этапу КР. |
|  | Проработка теоретического материала;подготовка к защите ЛР №2;расчетные работы по 2 этапу КР; подготовка отчета по КР. | Студент прорабатывает вопросы математического моделирования системы обработки на основе математических схем моделирования систем | 4 | Проверка и защита ЛР по контрольным вопросам.Проверка отчета по 2 этапу КР. |
|  | Проработка теоретического материала;подготовка к защите ЛР №3;расчетные работы по 3 этапу КР; подготовка отчета по КР. | Студент выполняет построение концептуальной модели системы перехода объекта из состояния в состояние. Переход от концептуальной модели к блочной | 4 | Проверка и защита ЛР по контрольным вопросам.Проверка отчета по 3 этапу КР. |
|  | Проработка теоретического материала;подготовка к защите ЛР №4;расчетные работы по 4 этапу КР; подготовка отчета по КР.  | Студент выполняет разработку логической структуры модели | 4 | Проверка и защита ЛР по контрольным вопросам.Проверка отчета по 4 этапу КР. |
|  | Проработка теоретического материала;подготовка к защите ЛР №5;расчетные работы по 5 этапу КР; подготовка отчета по КР. | Студент самостоятельно выполняет программную реализацию модели системы обработки непрерывно-дискретного потока данных для определения перехода объекта из состояния в состояние | 4 | Проверка и защита ЛР по контрольным вопросам.Проверка отчета по 5 этапу КР. |
|  | Проработка теоретического материала;подготовка к защите ЛР №6;расчетные работы по 6 этапу КР; подготовка отчета по КР. | Студент планирование машинного эксперимента реализации модели системы обработки непрерывно-дискретного потока данных для определения перехода объекта из состояния в состояние.  | 4 | Проверка и защита ЛР по контрольным вопросам.Проверка отчета по 6 этапу КР. |
|  | Проработка теоретического материала;подготовка к защите ЛР №7;расчетные работы по 7 этапу КР; подготовка отчета по КР. | Студент выполняет тестирование модели системы. Метод «черного ящика». | 6 | Проверка и защита ЛР по контрольным вопросам.Проверка отчета по 7 этапу КР. |
|  | Проработка теоретического материала;подготовка к защите ЛР №8;расчетные работы по 8 этапу КР; подготовка отчета по КР. | Студент выполняет оценку точности результатов моделирования системы обработки непрерывно-дискретного потока данных для определения перехода объекта из состояния в состояние. | 4 | Проверка и защита ЛР по контрольным вопросам.Проверка отчета по 8 этапу КР. |
|  | Проработка теоретического материала;подготовка к защите ЛР №9;расчетные работы по 9 этапу КР; подготовка отчета по КР. | Студент выполняет исследовательскую работу: «Построение графа зависимости изменения состояния объекта от изменения его свойств» | 4 | Проверка и защита ЛР по контрольным вопросам.Проверка отчета по 9 этапу КР. |
| *Всего* |  | 36 |  |

**5.7. Матрица междисциплинарных связей**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№ п/п* | *Наименование обеспечивающих (предыдущих)* *дисциплин* | *№№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин* |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *9* |
|  | Математика |  | + |  |  |  |  |  |  | + |
|  | Информатика | + |  | + | + |  |  |  |  |  |
|  | Архитектура информационных систем |  |  |  |  |  |  | + | + |  |
|  | Технология программирования |  |  |  |  | + |  |  |  |  |
| *№ п/п* | *Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин* | *№№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин* |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *9* |
| 1. 1
 | Методы и средства проектирования ИС | + | + | + | + | + | + | + | + |  |

**5.8. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№ разделадисциплины* | *Трудоемкость(часы)* | *Компетенции* |
| ОПК-2 | ПК-5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *Общее число компетенций* |
| 1 | 8 | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 2 | 8 | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 3 | 12 | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 4 | 14 | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |
| 5 | 22 |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 6 | 14 | + | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |
| 7 | 12 |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 8 | 12 |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 9 | 6 | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
| зачет |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *Всего* | **108** | 6 | 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **11** |

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

* 1. **Основная литература**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№**п/п* | *Библиографическое описание* | *Количество экземпляров в библиотеке СГУГиТ* |
|  | Мазуров, Б. Т. Моделирование геодезических и гравитационных параметров при изучении геодинамических процессов [Текст]: монография. Новосибирск: СГГА, 2015 | 50 |
|  | Гуляев, Ю. П., Хорошилов, В. С. Математическое моделирование. Прогнозирование деформаций сооружений гидроузлов по геодезическим данным (динамическая модель) [Текст] : учеб. пособие. Новосибирск: СГГА, 2015 | 50 |
|  | Основы системно-целевого подхода и принятие решений [Текст] : учеб. пособие для ву-зов, рекомендовано СР УМЦ / И. Г. Вовк , Т. Ю. Бугакова, 2011. - 151 | 70 |

* 1. **Дополнительная литература**

|  |  |
| --- | --- |
| *№**п/п* | *Библиографическое описание* |
|  | Математическая модель принятия решений агентами в имитационной модели миграционных потоков [Текст] / Савина А. Л. // Информационные системы и технологии : ИСиТ / Орлов. гос. техн. ун-т. - 2011. - N 6 (68). - С. 66-72. - Орел, 2011 |
|  | Системный анализ, моделирование и принятие решений [Электронный ресурс] : учебный справочник / Т. Ю. Бугакова, И. Г. Вовк ; СГГА. - Новосибирск : СГГА, 2010. - 72 с. |
|  | Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. Издательство: Юрайт , ISBN: 9785991615808, Год: 2011  |

* 1. **Нормативная документация**

Приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 N 219 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта Высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата)

* 1. **Периодические издания**
1. Журнал «Геодезия и геоинформатика».
2. Журнал «Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъёмка»
3. Журнал «Вестник СГУГиТ»
	1. **Интернет-ресурсы:**
4. Сетевые локальные ресурсы (авторизованный доступ) <http://lib.sgugit.ru>:
5. Сетевые удалённые ресурсы:

а) Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com> (доступ с компьютеров СГУГиТ);

б) Электронно-библиотечная система Znanium <http://Znanium.com> (доступ с компьютеров СГУГиТ);

в) Электронная библиотека научных публикаций <http://www.elibrary.ru>.

1. Сайты международной ГНСС службы (МГС, IGS): http://igscb.jpl.nasa.gov,
2. Журнал Известия вузов «Геодезия и аэрофотосъемка»: http://journal.miigaik.ru
3. Журнал «Геопрофи»: http://www.geoprofi.ru

**7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Вид занятий* | *Название* *лаборатории**(№ аудитории)* | *Материально-техническая база* | *Программное* *обеспечение* |
| Лабораторные занятия | Компьютерный класс на 12 рабочих мест (аудитория № 427, 425) | Компьютеры Intel Core i5x4i5- 4670 2x4Gb-DDR3/ View Sonic 24”, HDD 1TB | ОС Windows XP, Open Office, Microsoft Internet Explorer, С, С++ |
| Лекции | Мультимедийный компьютерный класс на 12 рабочих мест (аудитория № 405) | Компьютеры: Netbook Acer ACR-AOD 250-OBb,10”, интерактивная доска | ОС Windows XP, Open Office, Microsoft Internet Explorer, С, С++ |
| СРС | Мультимедийный компьютерный класс на 12 рабочих мест (аудитория № 405) | Компьютеры Intel Core i5x4i5- 4670 2x4Gb-DDR3/ View Sonic 24”, HDD 1TB интерактивная доска | ОС Windows XP, Open Office, Microsoft Internet Explorer, С, С++ |

Вся компьютерная техника объединена в локальную сеть с высокоскоростным выходом в Интернет (100 Мб/сек), имеются принтеры, сканеры, ксерокс, средства мультимедиа, видеопроекционные устройства. На компьютерах установлено лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение (ОС Windows7, ОС Windows XP, Auto CAD, InkScape (аналог Corel DRAW Graphics),GIMP (аналог Adobe Photoshop), InkScape (аналог Macromedia Free Hand), Acrobat Reader (свободно распростр.), Cunei Form (аналог ABBYY Fine Reader), QGIS (свободно распростр.), AutoDesk 3Ds MAX, PostgreSQL + PostGIS + pgRouting (свободно распростр.), GeoServer (свободно распростр.), GIS SAGA (свободно распростр.), Open Office, С, С++, Microsoft Internet Explorer и т.д.).

Привлекаемая аудиторная и лабораторная база для проведения лекционных и практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных занятий, НИР, оснащена мультимедийным оборудованием, расходными материалами, компьютерной аппаратурой и программным обеспечением.

Помещения для самостоятельной работы студентов оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГУГиТ.

**8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

**8.1. Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям**

В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных материалов, освещение главнейших аспектов моделирования процессов и систем. В тетради для конспектирования лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись.

При изучении дисциплины необходимо опираться на междисциплинарный подход к явлениям материальной действительности.

Необходимо усвоить и изучить методы моделирования процессов и систем, классификацию систем; этапы моделирования систем, имитационное моделирование, планирование эксперимента, тестирование моделей, программирование алгоритмов на языках высокого уровня.

При изучении дисциплины следует помнить, что лекционные занятия являются направляющими в большом объёме учебного материала. Значительную часть знаний студент должен набирать самостоятельно из учебников и научной литературы. На мультимедийных лекциях не надо стремиться сразу переписывать всё содержимое слайдов. Необходимо научиться сопоставлять устное повествование преподавателя с наглядным представлением, после чего следует законспектировать важные факты в рабочей тетради. Тем более, не стоит полностью переписывать таблицы, перерисовывать схемы и графики мультимедийных лекций. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется записать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к зачету и защите курсовой работы, при выполнении лабораторных и самостоятельных заданий.

**8.2. Рекомендации по организации лабораторных работ**

В ходе лабораторных работ проводится изложение целей и задач, изложение порядка, приемов и методов работы. В тетради для конспектирования материала должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. При изучении дисциплины необходимо опираться на междисциплинарный подход к явлениям материальной действительности.

Необходимо усвоить и изучить методы моделирования процессов и систем, классификацию систем; этапы моделирования систем, имитационное моделирование, планирование эксперимента, тестирование моделей, программирование алгоритмов на языках высокого уровня.

При изучении дисциплины следует помнить, что лабораторные занятия являются практической реализацией материала, даваемого на лекции, поэтому в течение объяснения лабораторной работы необходимо активно работать с конспектом лекций. После окончания рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты записей рекомендуется использовать при подготовке к зачету и защите курсовой работы, при выполнении лабораторных и самостоятельных заданий.

**8.3. Рекомендации по организации самостоятельной работы**

Согласно учебному плану направления подготовки 09.03.02. Информационные системы и технологии, профиль подготовки «Информационные системы и технологии» и «Web программирование» ряд вопросов общей программы вынесен для самостоятельной проработки с последующей проверкой полученных знаний и их закрепления на практических занятиях.

Самостоятельная работа включает изучение литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к итоговой работе.

При подготовке к итоговой работе необходимо ознакомиться с литературой, рекомендованной преподавателем, и конспектом лекций. Необходимо разобраться в основных понятиях. Записать возникшие вопросы и найти ответы на них на занятиях, либо разобрать их с преподавателем.

Подготовку к выполнению итоговой работы необходимо начинать заранее. Следует проанализировать учебную литературу, ведомственные материалы по теме проекта, провести работу с интернет-источниками. Все собранные сведения систематизировать и изложить в рабочей тетради.

1. **Образовательные технологии**
	1. **Традиционные и инновационные образовательные технологии**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№**п/п* | *Используемые технологии* | *Вид занятий* |
|  | Слайд-лекции  | Лекции |
|  | Интерактивное обучение | Лабораторные занятия |
|  | Курсовые работы | СРС |

* 1. **Интерактивные методы обучения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№ раздела**дисциплины* | *Интерактивные методы обучения* | *Трудоемкость**(часы)* |
|  | Электронная лекция-дискуссия на тему: «Моделирование системы обработки непрерывно-дискретного потока входных данных». | 1 |
|  | Электронная лекция-дискуссия на тему: «Разработка имитационной модели непрерывно-дискретного потока псевдослучайных последовательности данных процедурами их машинной генерации». | 1 |
|  | Электронная лекция-дискуссия на тему: «Математическое моделирование системы обработки на основе математических схем моделирования систем». | 1 |
|  | Электронная лекция-дискуссия на тему: «Математическое моделирование системы обработки на основе математических схем моделирования систем». | 1 |
|  | Электронная лекция-дискуссия на тему: «Построение концептуальной модели системы перехода объекта из состояния в состояние. Переход от концептуальной модели к блочной». | 1 |
|  | Электронная лекция-дискуссия на тему: «Разработка логической структуры модели**»**. | 1 |
|  | Электронная лекция-дискуссия на тему: «Программная реализация модели системы обработки непрерывно-дискретного потока данных для определения перехода объекта из состояния в состояние**»**. | 1 |
|  | Электронная лекция-дискуссия на тему: «Планирование машинного эксперимента реализации модели системы обработки непрерывно-дискретного потока данных для определения перехода объекта из состояния в состояние**»**. | 1 |
|  | Электронная лекция-дискуссия на тему: «Тестирование модели системы. Метод «черного ящика». | 1 |
|  | *Всего* | 9 |

**10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

**10.1. Общие положения**

Оценочные средства по дисциплине (модулю) формируются в соответствии с «Положением об организации текущей и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» по основным профессиональным образовательным программам высшего образования (программы бакалавриата, специалитета, магистратуры) и на основе «Положения о формировании фонда оценочных средств по дисциплине ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий»

Для выявления результатов обучения используются оценочные средства и технологии, представленные в Паспорте ФОС по дисциплине

**10.2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *№* *п/п* | *Наименование* *оценочного средства* | *Вид аттестации* | *Коды контролируемых компетенций* |
|  | Вопросы для защиты лабораторных работ | Текущая аттестация | ОПК-2, ПК-5 |
|  | Вопросы для защиты курсовых работ | Текущая аттестация | ОПК-2, ПК-5 |
|  | Реферат | Зачет | ОПК-2, ПК-5 |

Фонд оценочных средств прилагается к данной рабочей программе.

**10.3. Вопросы для подготовки к промежуточному контролю (экзамену, зачету):**

1. Понятия модели, моделирования.

2. Роль и значение моделирования в современном обществе.

3. Классы моделей (классификация).

4. Понятия системы. Признаки системности.

5. Модель структуры и состава системы.

6. Структурная схема системы.

7. Виды структурных схем системы.

8. Классификация видов моделей систем.

9. Понятие информационной системы (ИС).

10. Понятие информационной технологии (ИТ).

11. Основные функции ИС, структура ИС. Отличия от ИТ.

12. Системный подход в моделировании систем.

13. Понятие большой и сложной системы.

14. Основные задачи системотехники.

15. Схема функционирования управляемых систем.

16. Типы переменных системы.

17. Фрагмент классификации систем по описанию переменных.

18. Типы операторов систем.

19. Фрагмент классификации систем по типу их операторов.

20. Классификация систем по способу управления.

21. Классификация систем, управляемых извне.

22. Управление по параметрам.

23. Управление по структуре.

24. Ресурсы управления и качества системы.

25. Классификация систем по степени ресурсной обеспеченности управления.

26. Информационные аспекты изучения систем.

27. Сигналы в системах.

28. Типы сигналов.

29. Случайный процесс – математическая модель сигнала.

30. Классы случайных процессов. Примеры.

31. Математические модели реализации случайных процессов. Примеры.

32. Понятие энтропии. Примеры.

33. Понятие и назначение имитационных моделей.

34. Требования, предъявляемые к имитационным моделям.

35. Основные принципы имитационного моделирования информационных процессов.

36. Понятие математической модели.

37. Методы определения математических моделей.

38. Формы представления математических моделей.

39. Основные этапы математического моделирования.

40. Методы реализации математических моделей.

41. Оценка правильности математической модели.

42. Математические схемы моделирования систем.

43. Непрерывно-детерминированная схема модели.

44. Дискретно-детерминированная схема модели.

45. Дискретно-стохастическая схема модели.

46. Непрерывно-стохастическая схема модели.

47. Сетевые модели.

48. Комбинированные модели.

49. Понятие формализации.

50. Методика разработки и машинной реализации модели систем.

51. Этапы моделирования систем.

52. Понятие концептуальной модели.

53. Блочная модель системы. Переход от описания к блочной модели системы.

54. Понятие алгоритмизации. Логическая структура моделей.

55. Схемы алгоритмов. Построение логической схемы модели системы.

56. Этапы построения моделирующих алгоритмов.

57. Общая характеристика метода статистического моделирования.

58. Псевдослучайные последовательности и методы их генерирования.

59. Моделирование случайных воздействий на системы.

60. Пакеты прикладных программ моделирования систем.

61. Гибридные моделирующие комплексы.

62. Базы данных моделирования.

63. Основы систематизации языков моделирования систем.

64. Понятие планирования эксперимента.

65. Стратегическое планирование машинных экспериментов с моделями систем.

66. Тактическое планирование машинных экспериментов с моделями систем.

67. Особенности фиксации и статистической обработки результатов моделирования систем на ЭВМ.

68. Методы тестирования моделей систем.

69. Способы устранения расхождения между реальностью и результатами моделирования.

70. Особенности машинного синтеза.

71. Обработка результатов машинного эксперимента при синтезе систем.

72. Имитационное моделирование информационных систем и сетей.

73. Моделирование для принятия решений при управлении.

74. Особенности в системе управления.

75. Эволюционные и десижентные модели.

76. Элементы теории управления.

77. Схема разработки модели системы S.

78. Содержание, структура и логика прикладной теории.

79. Модели в адаптивных системах управления.

80. Моделирование в системах управления в реальном масштабе и времени.