


УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР

 Мистюкова И.П.
«25» марта 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.ДВ.01.01 Имитационное моделирование в программировании
(указывается шифр и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата)

Направленность (профиль) программы Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная, заочная

Выпускающая кафедра Информационных систем и программирования

Кафедра-разработчик рабочей программы Общетехнических дисциплин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины (модуля)
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Структура и содержание дисциплины (модуля)
 - 3.1 Распределение трудоемкости в часах по всем видам аудиторной и самостоятельной работы обучающихся
 - 3.2 Наименование лекционных занятий
 - 3.3. Наименование лабораторного практикума
 - 3.4. Наименование практических занятий
 - 3.5. Самостоятельная работа обучающегося
 - 3.6. Дидактика дисциплины (модуля)
4. Формы контроля и оценочные средства
 - 4.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
 - 4.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 4.3 Примерная тематика контрольных работ (для обучающихся ЗФО)
 - 4.4 Примерная тематика рефератов (эссе, докладов и др.)
 - 4.5 Вопросы к экзамену
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
7. Образовательные технологии
8. Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата) (утвержден приказом Минобрнауки России от 12.01.2016 № 5)

Программу составили:

Коклин И.М., д-р техн. наук, доцент
кафедры ИСиП

Заведующий кафедрой ОТД
Коклин И.М., д-р техн. наук, доцент


подпись
подпись

Программа одобрена на заседании МК института

Председатель МК  Соловьева Н.В.

Протокол № 3 от 19 марта 2020г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Имитационное моделирование в программировании» является подготовка студентов к использованию необходимым математическим аппаратом и современным компьютерным технологиям в решении задач анализа, оптимального планирования и управления производственными системами.

Задачами дисциплины являются:

- сформировать способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина»;
- изучить теоретических основ математического моделирования;
- изучить формализацию и решение детерминированных и стохастических задач текущего планирования, и оперативного управления производственными системами;
- изучить задачи и методы динамического программирования, применяемые в перспективном планировании и стратегическом управлении на предприятиях;
- изучить применение математических методов для решения задач оптимального управления запасами на предприятиях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Имитационное моделирование в программировании» относится к блоку Б1 Дисциплины (модули), вариативная часть, дисциплины (модули) по выбору.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 5 семестре обучающимися ОФО, 4 курсе в 7 семестре обучающимися ЗФО.

2.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Коды компетенций | Название компетенций | Планируемые результаты освоения образовательной программы | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|-------------------------------------|---|---|--|
| Профессиональные компетенции | | | |
| ПК-1 | Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина» | <p>Пороговый уровень: Знать: основы теории баз данных, основные понятия и определения, модели данных, иерархическая, сетевая и реляционная, а также постреляционные модели данных (3.1); основные принципы проектирования, логической и физической структур баз данных (3.2); основы построения ЭВМ и периферийных устройств (3.3); структуры и алгоритмы обработки данных (3.4) Уметь: использовать методы объектно-ориентированного программного обеспечения (У.2); использовать методы проектирования человеко-машинного интерфейса (У.3); Владеть: технологиями моделирования, проектирования и реализации базы данных, построение запросов к СУБД, сортировкой, поиском и фильтрацией (выборка) данных (В.1) Повышенный уровень: Знать: методы анализа и разработки модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных (3.7); формальные модели основных вычислительных процессов, методы управления</p> | <p>Пороговый уровень: Знать: основы теории баз данных, основные понятия и определения, модели данных, иерархическая, сетевая и реляционная, а также постреляционные модели данных для решения задач имитационного моделирования в программировании (3.1); основные принципы проектирования, логическую и физическую структуру баз данных для решения задач имитационного моделирования в программировании (3.2); структуры и алгоритмы обработки данных для решения задач имитационного моделирования в программировании (3.4) Уметь: использовать методы объектно-ориентированного программного обеспечения (У.2); использовать методы проектирования человеко-машинного интерфейса для решения задач имитационного моделирования в программировании (У.3); Владеть: технологиями моделирования, проектирования и реализации базы данных, построение запросов к СУБД, сортировкой, поиском и фильтрацией (выборка) данных для решения задач имитационного моделирования в программировании (В.1) Повышенный уровень:</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | <p>процессами и их синхронизации, протоколы взаимодействия объектов (З.8); модели интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина» (З.9)</p> <p>Уметь: моделировать работу алгоритмов взаимодействия процессов и ресурсов баз данных (У.4); проектировать, описывать на различных языках аналитические и имитационные модели и реализовывать их в современных системах моделирования интерфейсов (У.5); методами проектирования распределенных информационных вычислительных систем (У.8)</p> <p>Владеть: навыками использования инструментальных средств моделирования и проверки свойств интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина» (В.5); навыками разработки моделей компонентов информационных систем (В.6)</p> | <p>Знать: методы анализа и разработки модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных для решения задач имитационного моделирования в программировании (З.7); формальные модели основных вычислительных процессов, методы управления процессами и их синхронизации, протоколы взаимодействия объектов для решения задач имитационного моделирования в программировании (З.8); модели интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина» для решения задач имитационного моделирования в программировании (З.9)</p> <p>Уметь: моделировать работу алгоритмов взаимодействия процессов и ресурсов баз данных для решения задач имитационного моделирования в программировании (У.4); проектировать, описывать на различных языках аналитические и имитационные модели и реализовывать их в современных системах моделирования интерфейсов для решения задач имитационного моделирования в программировании (У.5); методами проектирования распределенных информационных вычислительных систем для решения задач имитационного моделирования в программировании (У.8)</p> <p>Владеть: навыками использования инструментальных средств моделирования и проверки свойств интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина» для решения задач имитационного моделирования в программировании (В.5); навыками разработки моделей компонентов информационных систем для решения задач имитационного моделирования в программировании (В.6)</p> |
|--|--|--|--|

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение трудоемкости в часах по всем видам аудиторной и самостоятельной работы студентов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы ОФО/ЗФО | | | | | | | |
|-----------|---|---|----------------------|---------------------|-------|-----|-------|----------------|-------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | СР | КПР | Катт* | Формы контроля | Всего часов |
| 1 | Основные понятия и модели имитационного моделирования систем | 6/1 | 8/2 | - | 10/27 | - | - | - | 24/30 |
| 2 | Методы генерации псевдослучайных объектов | 6/1 | 8/2 | - | 10/27 | - | - | - | 24/30 |
| 3 | Формальные модели систем, используемые в ИМ систем | 12/2 | 16/4 | - | 20/54 | - | - | - | 48/60 |
| 4 | Программные средства моделирования и различные подходы к описа- | 12/2 | 16/4 | - | 20/54 | - | - | - | 48/60 |

| | | | | | | | | | |
|---------------|---|-------------|--------------|----------|---------------|----------|----------------|-----------------|----------------|
| | нию программных моделей | | | | | | | | |
| 5 | Проблемы реализации программных средств имитационного моделирования | 12/1 | 16/4 | - | 20/45 | - | - | - | 48/50 |
| 6 | Примеры имитационных моделей систем | 6/1 | 8/4 | - | 10/44 | - | - | - | 24/49 |
| - | Экзамен (5семестр (ОФО) / 7семестр (ЗФО)) | - | - | - | - | - | 0,2/0,2 | 71,8/8,8 | 72/9 |
| Итого: | | 54/8 | 72/20 | - | 90/251 | - | 0,2/0,2 | 71,8/8,8 | 288/288 |

Примечание: *Катт – контактная работа (аттестация).

3.2 Наименование лекционных занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Объем, часов ОФО/ЗФО | Тема лекции |
|--------------------|---|-------------------------|---|
| 1 | Основные понятия и модели имитационного моделирования систем | 2/1 | Тема 1.1 Моделирование как метод научного исследования. |
| | | 4/0 | Тема 1.2 Подходы к построению моделей сложных систем. |
| Всего по Разделу 1 | | 6/1 | |
| 2 | Методы генерации псевдослучайных объектов | 2/1 | Тема 2.1 Понятие псевдослучайности. |
| | | 4/0 | Тема 2.2 Специальные методы генерации нормально распределённых случайных величин. |
| Всего по Разделу 2 | | 6/1 | |
| 3 | Формальные модели систем, используемые в ИМ систем | 4/1 | Тема 3.1 Сети Петри. |
| | | 4/1 | Тема 3.2 Графы событий (ГС). |
| | | 4/0 | Тема 3.3 Случайные графы. |
| Всего по Разделу 3 | | 12/2 | |
| 4 | Программные средства моделирования и различные подходы к описанию программных моделей | 4/1 | Тема 4.1 Событийно-ориентированные системы ИМ. |
| | | 4/1 | Тема 4.2 Процессно-ориентированные системы ИМ. |
| | | 4/0 | Тема 4.3 Транзактно-ориентированные системы ИМ. |
| Всего по Разделу 4 | | 12/2 | |
| 5 | Проблемы реализации программных средств имитационного моделирования | 6/1 | Тема 5.1 Календарь событий. Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина» |
| | | 6/0 | Тема 5.2 Возможные реализации транзактно-ориентированного подхода к моделированию. |
| Всего по Разделу 5 | | 12/1 | |
| 6 | Примеры имитационных моделей систем | 2/1 | Тема 6.1 Модель индустриальной динамики по Форрестору |
| | | 2/0 | Тема 6.2 Модель мелкооптового склада-магазина |
| | | 1/0 | Тема 6.3 Модель малой производственной фирмы |
| | | 1/0 | Тема 6.4 Модель банковской сети по использованию кредитных карт. |
| Всего по Разделу 6 | | 6/1 | |
| Итого: | | 54/8 | |

Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций, приведенными в перечне планируемых результатов обучения по дисциплине (таблица 2.1).

3.3 Наименование лабораторного практикума

Не предусмотрен рабочим учебным планом.

3.4 Наименование практических занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Объем, часов ОФО/ЗФО | Тема практического занятия |
|--------------------|---|-------------------------|---|
| 1 | Основные понятия и модели имитационного моделирования систем | 4/1 | Тема 1.1 Моделирование как метод научного исследования. |
| | | 4/1 | Тема 1.2 Подходы к построению моделей сложных систем. |
| Всего по Разделу 1 | | 8/2 | |
| 2 | Методы генерации псевдослучайных объектов | 4/1 | Тема 2.1 Понятие псевдослучайности. |
| | | 4/1 | Тема 2.2 Специальные методы генерации нормально распределённых случайных величин. |
| Всего по Разделу 2 | | 8/2 | |
| 3 | Формальные модели систем, используемые в ИМ систем | 6/2 | Тема 3.1 Сети Петри. |
| | | 6/1 | Тема 3.2 Графы событий (ГС). |
| | | 4/1 | Тема 3.3 Случайные графы. |
| Всего по Разделу 3 | | 16/4 | |
| 4 | Программные средства моделирования и различные подходы к описанию программных моделей | 6/1 | Тема 4.1 Событийно-ориентированные системы ИМ. |
| | | 6/1 | Тема 4.2 Процессно-ориентированные системы ИМ. |
| | | 4/2 | Тема 4.3 Транзактно-ориентированные системы ИМ. |
| Всего по Разделу 4 | | 16/4 | |
| 5 | Проблемы реализации программных средств имитационного моделирования | 8/2 | Тема 5.1 Календарь событий. Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина» |
| | | 8/2 | Тема 5.2 Возможные реализации транзактно-ориентированного подхода к моделированию. |
| Всего по Разделу 5 | | 16/4 | |
| 6 | Примеры имитационных моделей систем | 2/1 | Тема 6.1 Модель индустриальной динамики по Форрестору |
| | | 2/1 | Тема 6.2 Модель мелкооптового склада-магазина |
| | | 2/1 | Тема 6.3 Модель малой производственной фирмы |
| | | 2/1 | Тема 6.4 Модель банковской сети по использованию кредитных карт. |
| Всего по Разделу 6 | | 8/4 | |
| Итого: | | 72/20 | |

Практическое занятие по каждой теме предполагает овладение обучающимися необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций, приведенными в перечне планируемых результатов обучения по дисциплине (таблица 2.1).

3.5 Самостоятельная работа обучающихся

| Раздел дисциплины | № п/п | Вид СР | Трудоемкость, часов, ОФО/ЗФО |
|-------------------|-------|------------------------------|------------------------------|
| Раздел 1 | 1 | Проработка материалов лекций | 2/0 |

| | | | |
|--------------------------------|---|--|-----------------|
| | 2 | Подготовка к практическим занятиям | 5/1 |
| | 3 | Самостоятельное изучение материала тем и выполнение заданий для СР | 3/26 |
| Итого | | - | 10/27 |
| Раздел 2 | 1 | Проработка материалов лекций | 2/0 |
| | 2 | Подготовка к практическим занятиям | 5/1 |
| | 3 | Самостоятельное изучение материала тем и выполнение заданий для СР | 3/26 |
| Итого | | - | 10/27 |
| Раздел 3 | 1 | Проработка материалов лекций | 4/1 |
| | 2 | Подготовка к практическим занятиям | 11/3 |
| | 3 | Самостоятельное изучение материала тем и выполнение заданий для СР | 5/50 |
| Итого | | - | 20/54 |
| Раздел 4 | 1 | Проработка материалов лекций | 2/1 |
| | 2 | Подготовка к практическим занятиям | 6/3 |
| | 3 | Самостоятельное изучение материала тем и выполнение заданий для СР | 2/40 |
| | 4 | Подготовка к занятию в интерактивной форме | 10/10 |
| Итого | | - | 20/54 |
| Раздел 5 | 1 | Проработка материалов лекций | 2/0 |
| | 2 | Подготовка к практическим занятиям | 11/3 |
| | 3 | Самостоятельное изучение материала тем и выполнение заданий для СР | 7/42 |
| Итого | | - | 20/45 |
| Раздел 6 | 1 | Проработка материалов лекций | 1/0 |
| | 2 | Подготовка к практическим занятиям | 6/3 |
| | 3 | Самостоятельное изучение материала тем и выполнение заданий для СР | 3/41 |
| Итого | | - | 10/44 |
| Всего по дисциплине СР | | | 90/251 |
| Раздел 1-6 | | Подготовка к экзамену | 71,8/8,8 |
| Итого на формы контроля | | | 71,8/8,8 |

3.6 Дидактика дисциплины (модуля)

Раздел 1. Основные понятия и модели имитационного моделирования систем

Введение

Способы разработки модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина»

Тема 1.1 Моделирование как метод научного исследования.

Типы моделей. Особенности имитационного моделирования. Этапы имитационного моделирования.

Тема 1.2 Подходы к построению моделей сложных систем.

Экономические системы как пример сложных систем. Особенности моделей систем, цели и задачи их моделирования.

Раздел 2. Методы генерации псевдослучайных объектов

Тема 2.1 Понятие псевдослучайности.

Псевдослучайные объекты, используемые в практике моделирования систем. Базовый датчик: критерии качества, используемые методы. Генерация непрерывных случайных величин: метод отбраковки и метод обратной функции.

Тема 2.2 Специальные методы генерации нормально распределённых случайных величин.

Генерация дискретных случайных величин, выборка с возвращением и выборка без возвращения. Генерация случайных процессов: основные подходы. Генерация Гауссовских процессов. Генерация случайных графов с заданными свойствами. Метод допустимого выбора. Генерация деревьев, связных графов, ациклических графов.

Раздел 3. Формальные модели систем, используемые в моделировании систем

Тема 3.1 Сети Петри.

Базовое определение. Расширенные модели. Задачи, решаемые на моделях сетей Петри.

Тема 3.2 Графы событий (ГС).

Определение ГС. Нахождение минимального набора переменных состояния, необходимых для однозначного воспроизведения поведения модели. Нахождение пар событий, для которых возможна необходимость установления приоритета. Редукция ГС. Задачи анализа и оптимизации систем, которые удобно решать на моделях, представленных ГС.

Тема 3.3 Случайные графы.

Использование случайных графов в моделировании систем и бизнес-процессов. Моделирование и оптимизация потоков в случайных сетях. Задачи анализа и оптимизации систем, которые удобно решать на моделях, представленных случайными графами и сетями.

Раздел 4. Программные средства моделирования и различные подходы к описанию программных моделей

Тема 4.1 Событийно-ориентированные системы ИМ.

Симскрипт, Слам-II и их потомки. Достоинства и недостатки событийно-ориентированного подхода. Примеры событийного описания поведения систем.

Тема 4.2 Процессно-ориентированные системы ИМ.

Симула как первый пример построения подобных систем. MODSIM II и III. Достоинства и недостатки процессно-ориентированного подхода. Примеры описания поведения систем как систем взаимодействующих процессов.

Тема 4.3 Транзактно-ориентированные системы ИМ.

GPSS как наиболее характерный пример подобных систем. Примеры моделей систем, реализованных в транзактно-ориентированной парадигме.

Раздел 5. Проблемы реализации программных средств имитационного моделирования

Тема 5.1 Календарь событий.

Простейшая реализация системы управления событиями.

Реализация интеррогативного подхода к планированию событий в процессно-ориентированных системах ИМ.

Тема 5.2 Возможные реализации транзактно-ориентированного подхода к моделированию.

Основные проблемы распределённого исполнения имитационных моделей систем с дискретными событиями и способы их решения.

Раздел 6. Примеры имитационных моделей систем

Тема 6.1 Модель индустриальной динамики по Форрестору.

Модель индустриальной динамики по Форрестору

Тема 6.2 Модель мелкооптового склада-магазина.

Модель мелкооптового склада-магазина

Тема 6.3 Модель малой производственной фирмы.

Модель малой производственной фирмы

Тема 6.4 Модель банковской сети по использованию кредитных карт.

Модель банковской сети по использованию кредитных карт

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме экзамена.

Контроль над усвоением теоретических знаний и практических навыков (текущий контроль) осуществляется преподавателями при проверке умения анализировать научные теории и

философские тексты, аргументировано отстаивать свою точку зрения; при защите докладов на практических занятиях, во время дискуссий, проверке самостоятельной работы обучающегося.

Фонд оценочных средств разработан и утвержден протоколом заседания кафедры.

4.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| № п/п | Контролируемые разделы (темы), дисциплины ¹ | Контролируемые компетенции | Контролируемые результаты обучения: знания, умения, навыки | Формы и методы контроля | |
|-------|--|----------------------------|---|--|--|
| | | | | Вид фонда оценочных средств ² | Форма контроля ³ |
| 1 | Раздел 1. Тема 1.1-1.2 | ПК-1 | 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 У.2, У.3, У.4 В.1, В.5 | Приложение 1 ФОСД (оценочные средства текущего контроля успеваемости). Планы практических занятий к темам 1.1-1.2 Комплект заданий для СР к темам 1.1-1.2 | Проверка заданий для СР, опрос по вопросам плана практических занятий. |
| 2 | Раздел 2. Тема 2.1-2.2 | ПК-1 | 3.1, 3.4, 3.7, 3.8, 3.9 У.2, У.5, У.8 В.1, В.5, В.6 | Приложение 1 ФОСД (оценочные средства текущего контроля успеваемости). Планы практических занятий к темам 2.1-2.2 Комплект заданий для СР к темам 2.1-2.2 | Проверка заданий для СР, опрос по вопросам плана практических занятий. |
| 3 | Раздел 3. Тема 3.1-3.3 | ПК-1 | 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.7, 3.8 У.2, У.3, У.4, У.5 В.1, В.5, В.6 | Приложение 1 ФОСД (оценочные средства текущего контроля успеваемости). Планы практических занятий к темам 3.1-3.3 Комплект заданий для СР к темам 3.1-3.3 | Проверка заданий для СР, опрос по вопросам плана практических занятий. |
| 4 | Раздел 4. Тема 4.1-4.3 | ПК-1 | 3.2, 3.3, 3.4, 3.7, 3.8, 3.9 У.3, У.4, У.5, У.8 В.1, В.5, В.6 | Приложение 1 ФОСД (оценочные средства текущего контроля успеваемости). Планы практических занятий к темам 4.1-4.3 Комплект заданий для СР к темам 4.1-4.3 | Проверка заданий для СР, опрос по вопросам плана практических занятий. |
| 5 | Раздел 5. Тема 5.1-5.2 | ПК-1 | 3.1, 3.2, 3.4, 3.7, 3.8, 3.9 У.2, У.4, У.5, У.8 В.1, В.6 | Приложение 1 ФОСД (оценочные средства текущего контроля успеваемости). Планы практических занятий к темам 5.1-5.2 Комплект заданий для СР к темам 5.1-5.2 | Проверка заданий для СР, опрос по вопросам плана практических занятий. |
| 6 | Раздел 6. Тема 6.1-6.4 | ПК-1 | 3.1, 3.3, 3.4, 3.7, 3.8, 3.9 У.3, У.4, У.5, У.8 В.1, В.5, В.6 | Приложение 1 ФОСД (оценочные средства текущего контроля успеваемости). Планы практических занятий к темам 6.1-6.4 Комплект заданий для СР к темам 6.1-6.4 | Проверка заданий для СР, опрос по вопросам плана практических занятий. |

4.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Показатели оценивания | Критерии оценивания | | |
|--|--|---|-------------------------------|
| | Достаточный уровень (удовлетворительно) | Средний уровень (хорошо) | Высокий уровень (отлично) |
| ПК-1 Способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина» | | | |
| Знать: | основы теории баз данных, основные понятия и определе- | основы теории баз данных, основные понятия и определения, | основы теории баз данных, ос- |

| | | | |
|--------------|--|---|--|
| | <p>ния, модели данных, иерархическая, сетевая и реляционная, а также постреляционные модели данных; основные принципы проектирования, логической и физической структур баз данных; основы построения ЭВМ и периферийных устройств; структуры и алгоритмы обработки данных; методы анализа и разработки модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных</p> | <p>модели данных, иерархическая, сетевая и реляционная, а также постреляционные модели данных; основные принципы проектирования, логической и физической структур баз данных; основы построения ЭВМ и периферийных устройств; структуры и алгоритмы обработки данных; методы анализа и разработки модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных; формальные модели основных вычислительных процессов, методы управления процессами и их синхронизации, протоколы взаимодействия объектов; модели интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина»</p> | <p>модели данных, иерархическая, сетевая и реляционная, а также постреляционные модели данных для решения задач имитационного моделирования в программировании; основные принципы проектирования, логическую и физическую структуру баз данных для решения задач имитационного моделирования в программировании; структуры и алгоритмы обработки данных для решения задач имитационного моделирования в программировании; методы анализа и разработки модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных для решения задач имитационного моделирования в программировании; формальные модели основных вычислительных процессов, методы управления процессами и их синхронизации, протоколы взаимодействия объектов для решения задач имитационного моделирования в программировании; модели интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина» для решения задач имитационного моделирования в программировании</p> |
| Уметь: | <p>использовать методы объектно-ориентированного программного обеспечения; использовать методы проектирования человеко-машинного интерфейса; моделировать работу алгоритмов взаимодействия процессов и ресурсов баз данных; проектировать, описывать на различных языках аналитические и имитационные модели и реализовывать их в современных системах моделирования интерфейсов</p> | <p>использовать методы объектно-ориентированного программного обеспечения; использовать методы проектирования человеко-машинного интерфейса; моделировать работу алгоритмов взаимодействия процессов и ресурсов баз данных; проектировать, описывать на различных языках аналитические и имитационные модели и реализовывать их в современных системах моделирования интерфейсов; методами проектирования распределенных информационных вычислительных систем</p> | <p>использовать методы объектно-ориентированного программного обеспечения; использовать методы проектирования человеко-машинного интерфейса для решения задач имитационного моделирования в программировании; моделировать работу алгоритмов взаимодействия процессов и ресурсов баз данных для решения задач имитационного моделирования в программировании; проектировать, описывать на различных языках аналитические и имитационные модели и реализовывать их в современных системах моделирования интерфейсов для решения задач имитационного моделирования в программировании; методами проектирования распределенных информационных вычислительных систем для решения задач имитационного моделирования в программировании; навыками разработки моделей компонентов информационных систем для решения задач имитационного моделирования в программировании (В.6)</p> |
| Иметь навыки | <p>технологиями моделирования, проектирования и реализации</p> | <p>технологиями моделирования, проектирования и реализации</p> | <p>технологиями моделирования, проектирования и реализации</p> |

| | | | |
|-------------|---|--|---|
| и/или опыт: | базы данных, построение запросов к СУБД, сортировкой, поиском и фильтрацией (выборка) данных; навыками использования инструментальных средств моделирования и проверки свойств интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина» | базы данных, построение запросов к СУБД, сортировкой, поиском и фильтрацией (выборка) данных; навыками использования инструментальных средств моделирования и проверки свойств интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина»; навыками разработки моделей компонентов информационных систем | базы данных, построение запросов к СУБД, сортировкой, поиском и фильтрацией (выборка) данных для решения задач имитационного моделирования в программировании; навыками использования инструментальных средств моделирования и проверки свойств интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина» для решения задач имитационного моделирования в программировании; навыками разработки моделей компонентов информационных систем для решения задач имитационного моделирования в программировании |
|-------------|---|--|---|

4.3 Примерная тематика контрольных работ (для обучающихся ЗФО)

Не предусмотрены рабочим учебным планом.

4.4 Примерная тематика рефератов

Не предусмотрены рабочим учебным планом.

4.5 Вопросы к экзамену

1. Способы разработки модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек-электронно-вычислительная машина».
2. Имитационное моделирование как статистический эксперимент.
3. Блоки, используемые для фиксации результатов моделирования в GPSS.
4. Анализ данных и статистическая обработка результатов имитационного эксперимента.
5. Блоки, используемые для фиксации результатов моделирования в GPSS.
6. Внедрение и имитация
7. Достоверность информации и имитация
8. Задача идентификации и ее особенности.
9. Имитационная модель промышленного предприятия.
10. Моделирование дискретных случайных величин.
11. Имитационное моделирование. Достоинства и недостатки.
12. Имитационное моделирование. Имитационная модель.
13. Имитационные методы анализа процессов. Сущность имитационного эксперимента и его этапы. Проблема – модель – программа – эксперимент – результат.
14. Моделирование стационарных случайных процессов
15. Интеллектуальные (экспертные) системы на базе методов имитационного моделирования.
16. Исследование динамики развития предприятия с переменной номенклатурой выпускаемых изделий.
17. Категории и типы языка GPSS.
18. Классификация видов моделирования систем.
19. Классификация СМО по времени ожидания в очереди. Дисциплина очереди и порядок обслуживания заявок.
20. Статистическое оценивание их характеристик.
21. Малое предприятие, особенности его функционирования и моделирования. Учет воздействия рыночной среды.
22. Математические модели процентных ставок.
23. Математические модели финансового менеджмента.
24. Математическое моделирование.
25. Задача перестрахования.
26. Место имитационного моделирования в э/м инструментарии (роль и функции; классы задач; возможности и перспективы).
27. Метод Монте-Карло и проверка статистических гипотез.
28. Модели дуополии.
29. Оценка параметров алгоритмов обнаружения разладок процессов.
30. Моделирование систем массового обслуживания (СМО). Компоненты и классификация моделей СМО. Определение характеристик СМО.
31. Моделирование случайных событий и дискретных случайных величин.
32. Моделирование случайных событий и дискретных случайных величин.
33. Моделирование систем с использованием марковских случайных процессов. Основные понятия.
34. Моделирующий алгоритм (МА) одноканальной СМО с различными дисциплинами выбора заявок и очереди.
35. Модель оптимизации производственной программы и согласование ее с имитационной моделью предприятия. Схема информационного обмена.
36. Модификации модели (Е).
37. Модификация модели (Е) для случая взаимодействия малого и крупного предприятия.
38. Неоднозначность решений и имитация
39. Обратные связи в имитационной модели предприятия и способы их описания; функции стимулирования и их интерпретация.
40. Общие сведения о СПО GPSS/PC. Сообщения. Блоки. Одноканальные и многоканальные устройства. Арифметические переменные. Выражения. Функции. Очереди. Статистика.

41. Объекты GPSS. Переменные и выражения. Функции.
42. Объекты GPSS. Переменные и выражения. Функции.
43. Одноканальная система массового обслуживания с ожиданием.
44. Одноканальные и многоканальные СМО в моделях вычислительных систем
45. Определение имитационной модели. Схема базисной имитационной модели объекта.
46. Математические предпосылки создания имитационной модели: процессы массового обслуживания в системах.
47. метод Монте-Карло.
48. Потоки, задержки, обслуживание. Формула Поллачека-Хинчина.
49. Границы возможностей классических математических методов в экономике.
50. Имитационная модель как источник ответа на вопрос: «что будет, если...».
51. Типовые системы имитационного моделирования, планирование компьютерного эксперимента;
52. Масштаб времени;
53. Датчики случайных величин;
54. Проверки гипотез о критериях типа *событие* \Leftrightarrow *явление* \Leftrightarrow *поведение*;
55. Риски и прогнозы.
56. Структурный анализ процессов на объекте экономики.
57. Функциональная модель и ее диаграммы.
58. Уровни детализации функциональной модели фирмы.
59. Процесс создания двух взаимосвязанных моделей: функциональной структурной и динамической имитационной.
60. Автоматизированное конструирование моделей бизнес-процессов.
61. Имитация работы объекта экономики в трех измерениях: материальных, денежных и информационных потоки.
62. Имитация основных процессов: генераторы, очереди, узлы обслуживания, терминаторы и др.
63. Транзакты и их «семейства».
64. Разомкнутые и замкнутые схемы моделей.
65. Работа с объектами типа «ресурс».
66. Стратегии управления ресурсами.
67. Имитационные решения задач минимизации затрат.
68. Основные объекты модели фирмы с учетом взаимодействий: с рынком, с банками, с бюджетом, с поставщиками, с наемным трудом.
69. Динамические модели процессов на предприятиях и в организациях различных отраслей экономики, процессов мировой экономики.
70. Имитация процессов финансирования и денежных потоков.
71. Моделирование клиринговых процессов.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Эльберг, М. С. Имитационное моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. С. Эльберг, Н. С. Цыганков. — Электрон. текстовые данные. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2017. — 128 с. — 978-5-7638-3648-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84350.html>.
2. Казиев, В. М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Казиев. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 270 с. — 978-5-4497-0307-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89425.html>.
3. Афонин, В. В. Моделирование систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Афонин, С. А. Федосин. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 269 с. — 978-5-4497-0333-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89448.html>.

б) дополнительная литература:

1. Макрусов, В. В. Основы системного анализа [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Макрусов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Троицкий мост, 2017. — 248 с. — 978-5-9909159-5-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70675.html>.

2. Решмин, Б. И. Имитационное моделирование и системы управления [Электронный ресурс] / Б. И. Решмин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2016. — 74 с. — 978-5-9729-0120-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51719.html>.

в) перечень электронных библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов (современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), лицензионного программного обеспечения:

| Электронно-библиотечная система | |
|---|--|
| IPRBooks (http://www.iprbookshop.ru) | Договор от 28.08.2017 № 3003/17 |
| Электронные образовательные ресурсы (современные профессиональные базы данных) | |
| Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» - intuit.ru | Свободный доступ |
| Национальная платформа открытого образования - openedu.ru | Свободный доступ |
| «Научная электронная библиотека» (elibrary.ru) | Договор от 03.12.2014 № 2743-12/2014К |
| Современная профессиональная база данных «Гарант» | Договор от 10.01.2014 № Г-1401/НИЭУП |
| Современная профессиональная база данных «Консультант Плюс» | Договор от 29.04.2019 № 130304/19 |
| Электронные образовательные ресурсы (информационные справочные системы) | |
| Информационная справочная система «Гарант» | Договор от 10.01.2014 № Г-1401/НИЭУП |
| Информационная справочная система «Консультант Плюс» | Договор от 29.04.2019 № 130304/19 |
| Обновляемое лицензионное программное обеспечение | |
| Windows 10 Home Multi Language 64 | Счет-фактура от 22.01.2018 № 41 накладная от 22.01.2018 |
| Microsoft Office 2007 | Договор на поставку программного обеспечения от 08.08.2007 № Ру/ПО924-2007 |
| Подписка Azure Dev Tools for Teaching | Подписка на программное обеспечение «Azure Dev Tools for Teaching», OrderNumber: IM47068, идентификатор подписки: 40c01aa0-c834-4329-9874-c4f92210c300, Customer №: 0005553788 |

г) методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля):

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся при подготовке к занятиям, проводимым в интерактивной форме обучения по направлениям подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника; 09.03.03 Прикладная информатика, 37.03.01 Психология, 38.03.01 Экономика, 38.03.02 Менеджмент, 38.03.05 Бизнес-информатика, 40.03.01 Юриспруденция, 09.04.01 Информатика и вычислительная техника; 09.04.03 Прикладная информатика, 37.04.01 Психология, 38.04.01 Экономика, 38.04.02 Менеджмент, 40.04.01 Юриспруденция / Авторы сост.: И.Н. Меньшикова, Е.Н. Павленко, Д.С. Рябченко, Н.В. Соловьева, И.С. Херовинчук. – Невинномысск: НИЭУП, 2018.

2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся во внеучебное время по направлениям подготовки: 09.03.01 Информатика И Вычислительная Техника; 09.03.03 Прикладная Информатика, 37.03.01 Психология, 38.03.01 Экономика,

38.03.02 Менеджмент, 38.03.05 Бизнес-Информатика, 40.03.01 Юриспруденция, 09.04.01 Информатика И Вычислительная Техника; 09.04.03 Прикладная Информатика, 37.04.01 Психология, 38.04.01 Экономика, 38.04.02 Менеджмент, 40.04.01 Юриспруденция / Авторы Сост.: И.Н. Меньшикова, Е.Н. Павленко, Д.С. Рябченко, Н.В. Соловьева, Е.И. Бурьянова – Невинномысск: НИЭУП, 2018.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Имитационное моделирование в программировании» включает в себя:

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|--|--|
| «Аудитория для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации» | Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья), полка настенная, комплект технических средств обучения (ноутбук с доступом к информационно-коммуникационной сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде организации, телевизионная система), DVD-диски, учебно-наглядные пособия (плакаты) |
| «Лаборатория системного программирования. Полигон учебных баз практик. Аудитория для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, и итоговой аттестации, для самостоятельной работы, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)» | Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья, компьютерные ученические столы, кресла), системный блок (10 шт.), монитор (10 шт.), клавиатура (10 шт.), компьютерная мышь (10 шт.), сетевой маршрутизатор, информационный стенд, сейф. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации |
| «Лаборатория информационных технологий и программирования. Аудитория для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)» | Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья, компьютерные ученические столы, кресла), системный блок (8 шт.), монитор (8 шт.), клавиатура (8 шт.), компьютерная мышь (8 шт.), сетевой маршрутизатор, звуковые колонки (1 шт.), стенд с комплектующими персональных компьютеров, принтер, шкаф офисный. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации |
| «Учебный зал судебных заседаний. Аудитория для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации» | Флаг РФ, герб РФ, рабочее место состава суда (имитация), комплект мебели (стол, лавка), отведенной для участников судебного процесса (секретарь, адвокат, государственный обвинитель), клетка для подсудимого (имитация), трибуна (кафедра на подставке), мантия судьи, комплект технических средств обучения (монитор, ноутбук с доступом к информационно-коммуникационной сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде организации, колонки для воспроизведения звука), доска ученическая, комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья), информационные стенды |
| «Помещение для самостоятельной работы» | Комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья, компьютерные ученические столы, кресла), системные блоки, мониторы, клавиатуры, компьютерные мыши. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации |
| «Помещение для самостоятельной работы» | Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья, компьютерные ученические столы, кресла), системный блок (10 шт.), монитор (10 шт.), клавиатура (10 шт.), компьютерная мышь (10 шт.), сетевой маршрутизатор, звуковые колонки (1 шт.), информационный стенд, принтер. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации |

| | |
|---|--|
| «Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования» | Столы, стулья, стеллаж, 2 персональных компьютера (монитор, системный блок, мышь, клавиатура), сетевое оборудование (сетевые коммутаторы, роутер), сервер (монитор, системный блок, мышь, клавиатура), набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования (крепёж, отвертки, плоскогубцы, ножницы), изолента, дрель, паяльник и паяльные принадлежности (олово, канифоль), набор кабелей (силовые кабели, Ethernet-кабели), комплектующие для персональных компьютеров (жесткие диски, видеокарты, процессоры, блоки питания, клавиатуры) |
| «Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования» | Столы, стулья, стеллажи, персональный компьютер (монитор, системный блок, мышь, клавиатура), набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования (крепёж, отвертки, плоскогубцы) изолента, комплектующие для персональных компьютеров (жесткие диски, видеокарты, процессоры, блоки питания, модули ОЗУ), силовые кабели питания для персональных компьютеров |

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Активные и интерактивные формы проведения занятий по дисциплине «Имитационное моделирование в программировании»: групповой анализ ситуационных задач.

Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

| Наименование тем | Используемые интерактивные образовательные технологии |
|---|---|
| ОФО 2 ч. / ЗФО 2 ч. | |
| Тема 4.3 Транзактно-ориентированные системы ИМ. | Групповой анализ ситуационных задач (ОФО 2 ч. / ЗФО 2 ч.) |

8. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ИНВАЛИДАМ И ЛИЦАМ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее - обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья) определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий,

обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется институтом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта института в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию института.

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие обучающимся с ограниченными возможностями адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины профессорско-преподавательскому составу рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ограниченными возможностями здоровья в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и другое). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене.