**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# Имитационное моделирование

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **38.03.05 Бизнес-информатика**
Направленность (профиль): **Бизнес-информатика**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФСУ, Факультет систем управления**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 7 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 18 | 18 | часов |
| 2 | Лабораторные занятия | 36 | 36 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 54 | 54 | часов |
| 4 | Из них в интерактивной форме | 6 | 6 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 54 | 54 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 108 | 108 | часов |
| 7 | Общая трудоемкость | 108 | 108 | часов |
| | | 3.0 | 3.0 | З.Е |

Зачет: 7 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 4501

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 301 от « 3 » 11 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденного 2016-08-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. АОИ _____ Салмина Н. Ю.

Заведующий обеспечивающей каф.
АОИ _____ Ехлаков Ю. П.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФСУ _____ Сенченко П. В.

Заведующий выпускающей каф.
АОИ _____ Ехлаков Ю. П.

Эксперты:

методист кафедра АОИ, ТУСУР _____ Коновалова Н. В.

Согласована на портале № 4501

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Формирование у студентов профессиональных знаний и практических навыков по разработке и созданию имитационных моделей с помощью языков моделирования с целью исследования сложных систем

### 1.2. Задачи дисциплины

– Получить знания и овладеть понятийным аппаратом: модель системы; генерация случайных воздействий; программные средства моделирования систем; имитационные языки моделирования

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Имитационное моделирование» (Б1.Б.23) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Программирование, Теория вероятностей и математическая статистика.

Последующими дисциплинами являются: .

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-3 способностью работать с компьютером как средством управления информацией, работать с информацией из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях;

– ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать**  языки моделирования;  основные методы и средства эффективной разработки программного продукта;  основные этапы исследования функционирования сложных дискретных систем;  методологии разработки программного обеспечения;

– **уметь**  анализировать поставленные задачи, разрабатывать алгоритмы с использованием сущест-вующих методов и технологий;  разрабатывать модели различных классов систем с применением языка моделирования GPSS;  моделировать случайные объекты и процессы;  программировать на языке GPSS;

– **владеть**  основными методологиями процессов разработки имитационных моделей;  языком моделирования GPSS для проведения исследований дискретных систем.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 7 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 54 | 54 |
| Лекции | 18 | 18 |
| Лабораторные занятия | 36 | 36 |
| Из них в интерактивной форме | 6 | 6 |
| Самостоятельная работа (всего) | 54 | 54 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 32 | 32 |
| Проработка лекционного материала | 5 | 5 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 17 | 17 |
| Всего (без экзамена) | 108 | 108 |

Согласована на портале № 4501

| | | |
|---|---|---|
| Общая трудоемкость час | 108 | 108 |
| Зачетные Единицы Трудоемкости | 3.0 | 3.0 |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| № | Названия разделов дисциплины | Лекции | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Основные понятия моделирования | 2 | 0 | 5 | 7 | ОПК-3, ПК-18 |
| 2 | Организация статистического моделирования систем | 2 | 4 | 9 | 15 | ОПК-3, ПК-18 |
| 3 | Язык моделирования систем GPSS. Общие принципы построения моделей | 6 | 12 | 9 | 27 | ОПК-3, ПК-18 |
| 4 | Специальные возможности языка GPSS | 8 | 20 | 31 | 59 | ОПК-3, ПК-18 |
| | Итого | 18 | 36 | 54 | 108 | |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины по лекциям | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 7 семестр | | | |
| 1 Основные понятия моделирования | Основные понятия теории моделирования сложных систем Ими-тационное моделирование систем - цели и задачи. Понятие моде-ли. Функции моделей и основные случаи их применения. Клас-сификация моделей. Требования к моделям. Постановка задачи моделирования, определение типа модели. Этапы моделирования. | 2 | ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Организация статистического моделирования систем | Общая характеристика метода статистического моделирования и области его применения.Моделирование случайных воздействий на | 2 | ОПК-3, ПК-18 |

Согласована на портале № 4501

| | | | |
|---|---|---|---|
| | моделируемую сис-тему. Методы моделирования дискретных и непрерывных слу-чайных величин. Идентификация закона распределения. | | |
| | Итого | 2 | |
| 3 Язык моделирования систем GPSS. Общие принципы построения моделей | Языки имитационного моделирования, их преимущества перед языками общего назначения для задачи моделирования систем. Моделирование на языке GPSS. Основные группы элементов язы-ка. Входной формат программы. Создание и уничтожение транзактов. Работа с устройствами, задержка сообщений, очереди. Функции. Изменение маршрутов сообщения. Работа с памятью. Стандарт-ные числовые атрибуты языка. Вычислительные объекты языка. | 6 | ОПК-3, ПК-18 |
| | Итого | 6 | |
| 4 Специальные возможности языка GPSS | Изменение параметров сообщения. Приоритеты. Статистиче-ские таблицы. Прерывания. Циклы. Логические переключатели. Работа с потоками данных.Синхронизация транзактов. Работа с группами. Организация списков. Работа с потоками данных | 8 | ОПК-3, ПК-18 |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 18 | |

**5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| № | Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | |
| 1 | Программирование | | + | + | + |
| 2 | Теория вероятностей и математическая статистика | | + | | + |

**5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий**

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Согласована на портале № 4501

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

| Компетенции | Виды занятий | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Лекции | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа | |
| ОПК-3 | + | + | + | Контрольная работа, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по практике |
| ПК-18 | + | + | + | Контрольная работа, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по практике |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

| Методы | Интерактивные лабораторные занятия | Всего |
|---|---|---|
| 7 семестр | | |
| Решение ситуационных задач | 4 | 4 |
| Работа в команде | 2 | 2 |
| Итого за семестр: | 6 | 6 |
| Итого | 6 | 6 |

## 7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

| Названия разделов | Содержание лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 7 семестр | | | |
| 2 Организация статистического моделирования систем | Моделирование работы стохастических систем | 4 | ОПК-3, ПК-18 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Язык моделирования систем | Моделирование работы | 4 | ОПК-3, |

Согласована на портале № 4501

| | | | |
|---|---|---|---|
| GPSS. Общие принципы построения моделей | многоканальной системы | | ПК-18 |
| | Оценивание характеристик исследуемой системы | 4 | |
| | Определение эффективного режима работы системы с разнотипными заявками | 4 | |
| | Итого | 12 | |
| 4 Специальные возможности языка GPSS | Синхронизация транзактов | 8 | ОПК-3, ПК-18 |
| | Работа с потоками данных | 4 | |
| | Работа со списками и группами | 8 | |
| | Итого | 20 | |
| Итого за семестр | | 36 | |

## 8. Практические занятия

Не предусмотрено РУП

## 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 7 семестр | | | | |
| 1 Основные понятия моделирования | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-3, ПК-18 | Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 5 | | |
| 2 Организация статистического моделирования систем | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4 | ОПК-3, ПК-18 | Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике, Собеседование, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 9 | | |
| 3 Язык моделирования систем GPSS. Общие принципы построения моделей | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-3, ПК-18 | Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике, Тест |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |

Согласована на портале № 4501

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Итого | 9 | | |
| 4 Специальные возможности языка GPSS | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 10 | ОПК-3, ПК-18 | Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике, Собеседование, Тест |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 3 | | |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 8 | | |
| | Итого | 31 | | |
| Итого за семестр | | 54 | | |
| Итого | | 54 | | |

### 9.1. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

1. внутренняя организация GPSS
2. Обслуживание транзактов по приоритету: прерыва-ние работы устройств
3. Идентификация закона распределения

## 10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| 7 семестр | | | | |
| Контрольная работа | 10 | 8 | 10 | 28 |
| Опрос на занятиях | 2 | | | 2 |
| Отчет по лабораторной работе | 16 | 16 | 18 | 50 |
| Собеседование | 4 | | 4 | 8 |
| Тест | 4 | 4 | 4 | 12 |
| Итого максимум за период | 36 | 28 | 36 | 100 |
| Нарастающим итогом | 36 | 64 | 100 | 100 |

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Согласована на портале № 4501

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС) | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 - 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 - 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 - 84 | C (хорошо) |
| | 70 - 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 - 69 | |
| | 60 - 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Салмина Н. Ю. - 2015. 118 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5200, свободный.

### 12.2. Дополнительная литература

1. Советов Б.Я. Моделирование систем: Учебник для вузов / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. - М.: Высш. школа, 2005. – 342 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)
2. Салмина Н.Ю. Моделирование систем: учеб. пособие для вузов. – Томск: ТУСУР, 2002. ¬– 197 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 22 экз.)

### 12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Имитационное моделирование: Методические указания к лабораторным работам для студентов направления 080500.62 «Бизнес информатика» / Салмина Н. Ю. - 2015. 52 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5204, свободный.
2. Салмина Н.Ю. Имитационное моделирование: методические указания к лабораторным работам и самостоятельной работе для студентов направления 38.03.05 «Бизнес-информатика». – Томск: ТУСУР, каф. АОИ, 2016. – 54 с. [Электронный ресурс]: сайт кафедры АОИ. [Электронный ресурс]. - http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/Lab_rab_IM_BI_file__764_4706.pdf

### 12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Образовательный портал университета (http://edu.tusur.ru, http://lib.tusur.ru); электронные ин-формационно-справочные ресурсы вычислительных залов кафедры АОИ.

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории с мультимедийным оборудованием для проведения лекционных занятий.

## 14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

Согласована на портале № 4501

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

Без рекомендаций.

**Приложение 1**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

# Имитационное моделирование

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **38.03.05 Бизнес-информатика**
Направленность (профиль): **Бизнес-информатика**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФСУ, Факультет систем управления**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **4**
Семестр: **7**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:

- доцент каф. АОИ Салмина Н. Ю.

Зачет: 7 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 4501

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| ПК-18 | способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования | Должен знать  языки моделирования;  основные методы и средства эффективной разработки программного продукта;  основные этапы исследования функционирования сложных дискретных систем;  методологии разработки программного обеспечения; ;<br>Должен уметь  анализировать поставленные задачи, разрабатывать алгоритмы с использованием сущест-вующих методов и технологий;  разрабатывать модели различных классов систем с применением языка моделирования GPSS;  моделировать случайные объекты и процессы;  программировать на языке GPSS; ;<br>Должен владеть  основными методологиями процессов разработки имитационных моделей;  языком моделирования GPSS для проведения исследований дискретных систем. ; |
| ОПК-3 | способностью работать с компьютером как средством управления информацией, работать с информацией из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях | |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |
| Хорошо (базовый уровень) | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительн | Обладает базовыми | Обладает основными | Работает при прямом |

Согласована на портале № 4501

| | | | |
|---|---|---|---|
| о (пороговый уровень) | общими знаниями | умениями, требуемыми для выполнения простых задач | наблюдении |

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ПК-18

ПК-18: способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Содержание этапов | основные этапы исследования функционирования сложных дискретных систем; методологии разработки программного обеспечения. | анализировать поставленные задачи, разрабатывать алгоритмы с использованием существующих методов и технологий; | основными методологиями процессов разработки имитационных моделей. |
| Виды занятий | • Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Лабораторные занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Лабораторные занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Лабораторные занятия;<br>• Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | • Контрольная работа;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Тест;<br>• Отчет по практике;<br>• Собеседование;<br>• Зачет; | • Контрольная работа;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Тест;<br>• Отчет по практике;<br>• Собеседование;<br>• Зачет; | • Отчет по лабораторной работе;<br>• Отчет по практике;<br>• Зачет; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | • Способен перечислить основные термины и понятия и самостоятельно раскрыть содержание термина или понятия во взаимосвязи с иными элементами терминологии; | • Способен моделировать случайные объекты и процессы; способен анализировать постав-ленные задачи; разрабатывать алгоритмы с использованием существующих методов | • Свободно владеть основными методологиями процессов разработки имитационных моделей; языком моделирования GPSS для проведения исследований дискретных систем.; |

Согласована на портале № 4501

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | и тех-нологий.; | |
| Хорошо (базовый уровень) | • Способен перечислить основные термины и понятия и самостоятельно раскрыть содержание термина или понятия ; | • Способен моделировать случайные объекты и процессы; способен анализировать постав-ленные задачи.; | • Способен владеть основными методологиями процессов разработки имитационных моделей и языком GPSS пользуясь инструктивными и справочными материалами ; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • Способен перечислить основные термины и понятия и корректно определить значение термина или понятия через выбор из предложенного списка вариантов; | • Способен использовать существующие методы моделирования случайных объектов и процессов. ; | • Способен владеть основными методологиями процессов разработки имитационных моделей и языком GPSS периодически обращаясь за помощью к преподавателю; |

**2.2 Компетенция ОПК-3**

ОПК-3: способностью работать с компьютером как средством управления информацией, работать с информацией из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Содержание этапов | языки моделирования; основные методы и средства эффективной разработки программного продукта. | разрабатывать модели различных классов систем с применением языка моделирования GPSS; моделировать случайные объекты и процессы; программировать на языке GPSS. | языком моделирования GPSS для проведения исследований дискрет-ных систем. |
| Виды занятий | • Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Лабораторные занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Лабораторные занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные лабораторные занятия;<br>• Лабораторные занятия;<br>• Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | • Контрольная работа;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Тест;<br>• Отчет по практике; | • Контрольная работа;<br>• Отчет по лабораторной работе;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Тест;<br>• Отчет по практике; | • Отчет по лабораторной работе;<br>• Отчет по практике;<br>• Зачет; |

Согласована на портале № 4501

| | | | |
|---|---|---|---|
| | • Собеседование;<br>• Зачет; | • Собеседование;<br>• Зачет; | |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | • Способен перечислить основные термины и понятия и самостоятельно раскрыть содержание термина или понятия во взаимосвязи с иными элементами терминологии; | • Способен анализировать поставленные задачи, разрабатывать алгоритмы с использованием существующих методов и технологий; способен разрабатывать модели систем с применением языка моделирования GPSS. ; | • Свободно владеть основными методологиями процессов разработки имитационных моделей; языком моделирования GPSS для проведения исследований дискретных систем.; |
| Хорошо (базовый уровень) | • Способен перечислить основные термины и понятия и самостоятельно раскрыть содержание термина или понятия ; | • Способен анализировать поставленные задачи, разрабатывать алгоритмы с использованием существующих методов и технологий; способен программировать на языке GPSS.; | • Способен владеть основными методологиями процессов разработки имитационных моделей и языком GPSS пользуясь инструктивными и справочными материалами ; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • Способен перечислить основные термины и понятия и корректно определить значение термина или понятия через выбор из предложенного списка вариантов; | • Способен для решения поставленных задач реализовывать разработанные алгоритмы на языке GPSS. ; | • Способен владеть основными методологиями процессов разработки имитационных моделей периодически обращаясь за помощью к преподавателю; |

## 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

### 3.1 Тестовые задания

– 5. Дана группа событий A1, A2, A3. Вероятности наступления событий равны, соответственно 0.13, 0.51, 0.36. Для моделирования наступления событий необходимо провести проверку попадания в интервал равномерно распределенного числа . В каком интервале должно быть сгенерировано число , чтобы наступило событие A2? Запишите границы интервала через пробел.

– 4. Запишите блок языка, который генерирует транзакты в среднем каждые 3 минуты, при этом время между поступлениями транзактов подчиняется экспоненциальному закону распределения. Всего данный блок должен сгенерировать 40 транзактов, приоритет транзактов ра-вен 5.

– 3. Запишите блок условного перехода, который перенаправляет транзакт по следующему

Согласована на портале № 4501

ус-ловию: если память PAM11 не полна, то транзакт продолжает движение, если пуста - направляется к блоку с именем UXOD.

– 2. Опишите переменную DFG, которая бы вычисляла прибыль от обслуживания транзактов устройством RTY, если известно, что каждый транзакт приносит прибыль, равную 150.

– 1. Запишите блок статистического перехода со следующим условием: 37% транзактов направляются к блоку с именем SLEP32, остальные 63% транзакта переходят к следующему блоку.

### 3.2 Вопросы на собеседование

– внутренняя организация GPSS
– Обслуживание транзактов по приоритету: прерыва-ние работы устройств
– Идентификация закона распределения

### 3.3 Темы опросов на занятиях

– Обслуживание транзактов по приоритету: прерыва-ние работы устройств

### 3.4 Темы контрольных работ

– 1. Имитационное моделирование стохастических систем
– 2. Вычислительные объекты языка
– 3. Статистическая обработка и хранение данных

### 3.5 Тематика практики

– Не предусмотрено учебным планом

### 3.6 Темы лабораторных работ

– Моделирование работы стохастических систем
– Моделирование работы многоканальной системы
– Оценивание характеристик исследуемой системы
– Определение эффективного режима работы системы с разнотипными заявками
– Синхронизация транзактов
– Работа с потоками данных
– Работа со списками и группами

### 3.7 Зачёт

– 1. Понятие модели, ее функции. Общая классификация моделей. 2. Работа с устройствами. 3. В справочную телефонную сеть города вызовы в дневное время суток поступают в среднем каждые 20 секунд, время поступления вызовов подчиняется экспоненциальному закону. Обслуживание абонентов оператором длится (40+20) секунд. Смоделировать работу справочной службы в течение 10 часов. Написать программу, которая бы позволяла определить необходимое количество операторов, если тре-буется, чтобы с первого раза дозванивались не менее 85 % клиентов.

## 4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

### 4.1. Основная литература

1. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Салмина Н. Ю. - 2015. 118 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5200, свободный.

### 4.2. Дополнительная литература

1. Советов Б.Я. Моделирование систем: Учебник для вузов / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. - М.: Высш. школа, 2005. – 342 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

2. Салмина Н.Ю. Моделирование систем: учеб. пособие для вузов. – Томск: ТУСУР, 2002. ¬– 197 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 22 экз.)

Согласована на портале № 4501

### 4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Имитационное моделирование: Методические указания к лабораторным работам для студентов направления 080500.62 «Бизнес информатика» / Салмина Н. Ю. - 2015. 52 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5204, свободный.
2. Салмина Н.Ю. Имитационное моделирование: методические указания к лабораторным работам и самостоятельной работе для студентов направления 38.03.05 «Бизнес-информатика». – Томск: ТУСУР, каф. АОИ, 2016. – 54 с. [Электронный ресурс]: сайт кафедры АОИ. [Электронный ресурс]. - http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/Lab_rab_IM_BI_file__764_4706.pdf

### 4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Образовательный портал университета (http://edu.tusur.ru, http://lib.tusur.ru); электронные ин-формационно-справочные ресурсы вычислительных залов кафедры АОИ.

Согласована на портале № 4501