

**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**

**Методы исследования и моделирования информационных процессов**

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Направление подготовки (специальность): **09.04.02 Информационные системы и технологии**

Направленность (профиль): **Управление проектами в информационных системах**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **ЭМИС, Кафедра экономической математики, информатики и статистики**

Курс: **1**

Семестр: **2**

Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	12	12	часов
2	Практические занятия	12	12	часов
3	Лабораторные работы	24	24	часов
4	Всего аудиторных занятий	48	48	часов
5	Самостоятельная работа	132	132	часов
6	Всего (без экзамена)	180	180	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е

Экзамен: 2 семестр

Томск 2018

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного 30 октября 2014 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол №\_\_\_\_\_.

Разработчик:

доцент каф. ЭМИС

\_\_\_\_\_ А. Н. Стась

Заведующий обеспечивающей каф.

ЭМИС

\_\_\_\_\_ И. Г. Боровской

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

Декан ФВС

\_\_\_\_\_ Л. А. Козлова

Заведующий выпускающей каф.

ЭМИС

\_\_\_\_\_ И. Г. Боровской

Эксперт:

профессор кафедра ЭМИС

\_\_\_\_\_ С. И. Колесникова

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

знакомство студентов с методологией исследования и моделирования информационных процессов и систем

### 1.2. Задачи дисциплины

- а) знакомство с основными понятиями в области информационных процессов и систем и их моделирования;
- б) знакомство с языком UML;
- в) развитие у студентов навыков моделирования информационных процессов и систем.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы исследования и моделирования информационных процессов» (Б1.Б.4) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Модели и методы управления проектами.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Научно-исследовательская работа (распред.), Основы разработки коммерческого программного обеспечения.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-3 способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности;
- ОПК-5 владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях;
- ПК-10 умением осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** математический аппарат, описывающий взаимодействие информационных процессов и технологий на информационном, программном и техническом уровнях; методы анализа и синтеза информационных систем; формальные модели систем; средства структурного анализа; методологию структурного системного анализа и проектирования; модели предметных областей информационных систем;
- **уметь** разрабатывать информационно-логическую, функциональную и объектно-ориентированную модели информационной среды; разрабатывать аналитические и имитационные модели предметных областей; проводить исследования характеристик компонентов и информационных систем в целом.
- **владеть** методами анализа и синтеза информационных систем; методами разработки аналитико-имитационных моделей информационных систем; моделями и средствами разработки архитектуры информационных систем; основными приемами по исследованию информационных систем и технологий с использованием как классических, так и новейших методов исследования.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	48	48
Лекции	12	12

Практические занятия	12	12
Лабораторные работы	24	24
Самостоятельная работа (всего)	132	132
Оформление отчетов по лабораторным работам	40	40
Проработка лекционного материала	54	54
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	38	38
Всего (без экзамена)	180	180
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	6.0

## 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	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр						
1 Основные методы моделирования информационных процессов и систем	6	6	0	38	50	ОПК-3, ОПК-5, ПК-10
2 Универсальный язык UML.	4	6	10	56	76	ОПК-3, ОПК-5, ПК-10
3 Специализированное программное обеспечение для моделирования информационных процессов и систем	2	0	14	38	54	ОПК-3, ОПК-5, ПК-10
Итого за семестр	12	12	24	132	180	
Итого	12	12	24	132	180	

### 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
2 семестр			
1 Основные методы моделирования информационных процессов и	Примеры физических, аналитических и имитационных моделей информаци-	6	ОПК-3, ОПК-5,

систем	онных систем и технологий. Принципы системного подхода при построении информационных систем. Понятия системы, свойства системы. Понятия сложной и большой системы. Классификация систем. Классификация и свойства информационных систем (ИС). Информация и ее характеристики. Понятие управления в ИС. Виды ИС и технологий в управлении объектами-Жизненный цикл ИС. Информационный граф системы, методы его анализа. Динамические модели информационных систем. Понятие об устойчивости информационных процессов. Технология имитационного моделирования информационных процессов. Особенности моделирования ИС. Языки моделирования. Подходы к выбору и разработке языков моделирования. Требования к языкам моделирования ИС. Технологии объектно-ориентированного анализа и объектно-ориентированного проектирования. Структурный подход к анализу ИС. Методологии функционального моделирования SADT, IDEF0. Моделирование потоков данных DFD. Моделирование данных (методология IDEF1). Моделирование потоков работ IDEF3.		ПК-10
	Итого	6	
2 Универсальный язык UML.	Объектно-ориентированный анализ ИС. Объектно-ориентированное моделирование с использованием унифицированного языка моделирования UML. Методология объектно-ориентированного моделирования. Математические основы объектно-ориентированного анализа. Основные понятия из теории графов и семантических сетей. Диаграммы структурно-системного анализа. UML как универсальный инструмент визуального проектирования. Иерархия моделей и метамodelей в UML. Семантическое и графическое описание моделей в UML. Управление моделями. Назначение языка UML. Общая структура. Пакеты в языке UML. Основные пакеты метамodelи языка UML. Описание метамodelи языка UML. Изображение диаграмм языка UML. Основные этапы процесса моделирования. Иерархия моделей: фи-	4	ОПК-3, ОПК-5, ПК-10

	зическая, аппроксимирующая, математическая, компьютерная. Диаграммы-концептуального, логического и физического моделирования. Диаграммы вариантовиспользования, классов, состояний, деятельности, последовательности, кооперации,компонентов, раз-вертывания		
	Итого	4	
3 Специализированное программное обеспечение для моделирования информационных процессов и систем	Инструментальные средства рационализации. CASE-технологии - основные понятия ипредставления. Реализация языка UML в CASE- инструментарии Rational Rose. Другие средствареализации UML. Технологии CORBA, COM, DCOM.	2	ОПК-3, ОПК-5, ПК-10
	Итого	2	
Итого за семестр		12	

### 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 представлены 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
Предшествующие дисциплины			
1 Модели и методы управления проектами	+	+	+
Последующие дисциплины			
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+
2 Научно-исследовательская работа (рассред.)	+	+	+
3 Основы разработки коммерческого программного обеспечения	+	+	+

### 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

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

	Виды занятий	Формы контроля
--	--------------	----------------

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОПК-3	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Тест
ОПК-5	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Тест
ПК-10	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе, Тест

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

### 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
2 Универсальный язык UML.	Описание информационных процессов с помощью UML	10	ОПК-3, ОПК-5, ПК-10
	Итого	10	
3 Специализированное программное обеспечение для моделирования информационных процессов и систем	Использование CASE-средств для описания моделей бизнес-процессов	14	ОПК-3, ОПК-5, ПК-10
	Итого	14	
Итого за семестр		24	

### 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Основные методы моделирования информационных процессов и систем	Методологии IDEF0 и DFD.Реинжинеринг бизнес-процессов.Технологии объектно-ориентированного анализа.Технологии объектно-ориентирован-	6	ОПК-3, ОПК-5, ПК-10

	ного проектирования.		
	Итого	6	
2 Универсальный язык UML.	Назначение языка UML. Общая структура. Пакеты в языке UML. Основные пакеты метамодели языка UML. Описание метамодели языка UML. Изображение диаграмм языка UML.	6	ОПК-3, ОПК-5, ПК-10
	Итого	6	
Итого за семестр		12	

### 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
2 семестр				
1 Основные методы моделирования информационных процессов и систем	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	20	ОПК-3, ОПК-5, ПК-10	Тест
	Проработка лекционного материала	18		
	Итого	38		
2 Универсальный язык UML.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	ОПК-3, ОПК-5, ПК-10	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	18		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	20		
	Итого	56		
3 Специализированное программное обеспечение для моделирования информационных процессов и систем	Проработка лекционного материала	18	ОПК-3, ОПК-5, ПК-10	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	20		
	Итого	38		
Итого за семестр		132		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		168		



## 10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные 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
2 семестр				
Отчет по лабораторной работе		20	20	40
Тест	10	10	10	30
Итого максимум за период	10	30	30	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	10	40	70	100

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

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

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)
65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	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. Математические основы теории систем: Учебное пособие / Карпов А. Г. - 2016. 230 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6266>, дата обращения:

04.02.2018.

2. Салмина, Нина Юрьевна. Моделирование систем [Текст] : учебное пособие в 2-х ч. / Н. Ю. Салмина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2014, - с. 108. (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)

## **12.2. Дополнительная литература**

1. Построение и анализ вычислительных алгоритмов : пер. с англ. / А. В. Ахо, Дж. Хопкрофт, Дж. Д. Ульман ; пер. А. О. Слисенко ; ред. пер. Ю. В. Матиясевич. - М. : Мир, 1979. - 536 с. : ил. - Библиогр.: с. 516-518 (наличие в библиотеке ТУСУР - 3 экз.)

2. Боровской И.Г., Колесникова С.И., Матолыгин А.А. Специализированная подготовка разработчиков бизнес-приложений. Уч.пособие. Томск: ТУСУР, 2007. – 267с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 97 экз.)

3. Гвоздева Т.В., Баллод Б.А. Проектирование информационных систем, Издательство: Феникс, 2009 г, 512 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

4. Ларман К. Применение UML и шаблонов проектирования. Пер с англ. - М.: Вильнюс, 2001 – 496с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

5. Грекул В.И. Проектирование информационных систем. Курс лекций : Учебное пособие для вузов / В. И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. - 298 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

6. Майерс Г. Надежность программного обеспечения : Пер. с англ. / Г. Майерс; Пер. Ю. Ю. Галимов, Ред. В. Ш. Кауфман. - М. : Мир, 1980. - 360 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)

7. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения. Разработка сложных программных систем: Учебное пособие для вузов/ Сергей Александрович. - СПб.: Питер, 2002. - 464 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 26 экз.)

8. Технология разработки программного обеспечения: Учебное пособие / Калайда В. Т., Романенко В. В. - 2012. 220 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2076>, дата обращения: 04.02.2018.

9. Зингер, Илья Самойлович. Моделирование информационных процессов в системах управления предприятиями [Текст] : научное издание / И. С. Зингер. - М. : [б. и.], 1974. - 128 с с черт. - Библиогр.: с. 127-128. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

10. Шелухин, Олег Иванович. Моделирование информационных систем : учебное пособие для вузов / О. И. Шелухин, А. М. Тенякшев, А. В. Осин ; ред. О. И. Шелухин. - М. : САЙНС-ПРЕСС, 2005. - 367 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

11. Черемных, Станислав Владимирович. Моделирование и анализ систем. IDEF-технологии : Практикум / С. В. Черемных, И. О. Семенов, В. С. Ручкин. - М. : Финансы и статистика, 2005. - 188[4] с. : ил. - (Прикладные информационные технологии). - Библиогр.: с. 181-184. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

12. Волкова, Виолетта Николаевна. Теория систем и системный анализ [Текст] : учебник для бакалавров / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 617с/ (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

## **12.3 Учебно-методические пособия**

### **12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Методы исследования и моделирования информационных процессов: Методические указания к практическим занятиям, лабораторной работе, самостоятельной работе / Стась А. Н. - 2017. 26 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7125>, дата обращения: 04.02.2018.

### **12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

#### **12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение**

1. Интернет-университет информационных технологий. Адрес доступа: <http://intuit.ru>.

### **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### **13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины**

##### **13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 15-17, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

##### **13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий**

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 4 этаж, ауд. 425 или 426. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор D-Link Switch 24 port - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. -14 шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft Office Access 2003; VirtualBox 6.2. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

##### **13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ**

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 4 этаж, ауд. УУУ. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран с электроприводом DRAPER BARONET – 1 шт.; Мультимедийный проектор TOSHIBA – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 18 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft SQL-Server 2005; Matlab v6.5

##### **13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

#### **13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

#### 14. Фонд оценочных средств

##### 14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

##### 14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

**Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью**

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

##### 14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия

информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**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**

**Методы исследования и моделирования информационных процессов**

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Направление подготовки (специальность): **09.04.02 Информационные системы и технологии**

Направленность (профиль): **Управление проектами в информационных системах**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **ЭМИС, Кафедра экономической математики, информатики и статистики**

Курс: **1**

Семестр: **2**

Учебный план набора 2018 года

Разработчик:

– доцент каф. ЭМИС А. Н. Стась

Экзамен: 2 семестр

Томск 2018

## 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
ОПК-3	способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности	<p>Должен знать математический аппарат, описывающий взаимодействие информационных процессов и технологий на информационном, программном и техническом уровнях; методы анализа и синтеза информационных систем; формальные модели систем; средства структурного анализа; методологию структурного системного анализа и проектирования; модели предметных областей информационных систем; ;</p> <p>Должен уметь разрабатывать информационно-логическую, функциональную и объектно-ориентированную модели информационной среды; разрабатывать аналитические и имитационные модели предметных областей; проводить исследования характеристик компонентов и информационных систем в целом. ;</p> <p>Должен владеть методами анализа и синтеза информационных систем; методами разработки аналитико-имитационных моделей информационных систем; моделями и средствами разработки архитектуры информационных систем; основными приемами по исследованию информационных систем и технологий с использованием как классических, так и новейших методов исследования. ;</p>
ОПК-5	владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях	
ПК-10	умением осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	

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	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспособ-

	мой области	определенных проблем в области исследования	ливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ОПК-3

ОПК-3: способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности.

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	приемы самоанализа и самооценки, доступные технологии непрерывного образования и способы обеспечения профессиональной мобильности	анализировать и оценивать свои достижения в профессиональной и иной деятельности; самостоятельно приобретать новые знания и навыки	навыками и самоанализа, самооценки и самообразования
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные работы;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Тест;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Тест;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по лабораторной работе;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>

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)	• приемы самоанализа и самооценки, доступные технологии непрерывного образования и способы обеспечения профессиональной мобильности;	• Анализировать и оценивать результаты своей деятельности, самостоятельно изучать новые приемы и технологии, расширять сферу профессиональной деятельности;	• Продвинутыми навыками анализа, самооценки и самообразования;
Хорошо (базовый уровень)	• простейшие приемы самоанализа и самоо-	• Анализировать и оценивать результаты сво-	• Базовыми навыками анализа, самооценки и



	ценки, доступные технологии непрерывного образования и способы обеспечения профессиональной мобильности;	ей деятельности, самостоятельно получать новые знания и навыки;	самообразования;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>доступные технологии непрерывного образования и способы обеспечения профессиональной мобильности;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оценивать результаты своей деятельности;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Базовыми навыками анализа и самооценки;</li> </ul>

## 2.2 Компетенция ОПК-5

ОПК-5: владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, 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	Методы и средства обработки информации; современные компьютерные и коммуникационные технологии	реализовывать процессы обработки информации с использованием современной вычислительной техники и глобальной компьютерной сети	навыками обработки информации и моделирования информационных процессов и систем
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>Практические занятия;</li> <li>Лабораторные работы;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Практические занятия;</li> <li>Лабораторные работы;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные работы;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Тест;</li> <li>Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Тест;</li> <li>Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Экзамен;</li> </ul>

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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Весь спектр методов и средств получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>осуществлять обработку информации с использованием всего спектра современных компьютерных технологий; разрабатывать собственные методы обработки информации;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>продвинутыми навыками реализации и моделирования информационных процессов и систем, в том числе с использованием специализированного программного обеспечения,</li> </ul>

			а также навыками совершенствования данных методов;
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Основные методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>осуществлять обработку информации с использованием всего спектра современных компьютерных технологий;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>продвинутыми навыками реализации и моделирования информационных процессов и систем, в том числе с использованием специализированного программного обеспечения;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Наиболее востребованные методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>осуществлять обработку информации с использованием основных современных компьютерных технологий;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>базовыми навыками реализации и моделирования информационных процессов и систем, в том числе с использованием популярного специализированного программного обеспечения;</li> </ul>

### 2.3 Компетенция ПК-10

ПК-10: умением осуществлять моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	методы моделирования процессов, объектов и систем; методы использования специализированного программного обеспечения; язык UML	осуществлять моделирование процессов и объектов на базе специализированных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	навыками создания и формального описания моделей информационных процессов и систем, в том числе с использованием специализированного программного обеспечения
Виды занятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>Практические занятия;</li> <li>Лабораторные работы;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Практические занятия;</li> <li>Лабораторные работы;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные работы;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Тест;</li> <li>Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Тест;</li> <li>Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Экзамен;</li> </ul>

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• весь спектр методов моделирования процессов, объектов и систем; методы использования всего спектра специализированного программного обеспечения; язык UML;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять моделирование стандартных и нестандартных процессов, объектов и систем на базе специализированных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• продвинутыми навыками создания и формального описания моделей стандартных и нестандартных информационных процессов и систем, в том числе с использованием специализированного программного обеспечения;</li> </ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основные методы моделирования процессов, объектов и систем; методы использования основного специализированного программного обеспечения; язык UML;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять моделирование стандартных процессов, объектов и систем на базе специализированных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• продвинутыми навыками создания и формального описания моделей стандартных информационных процессов и систем, в том числе с использованием специализированного программного обеспечения;</li> </ul>
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• базовые методы моделирования процессов, объектов и систем; методы использования основного специализированного программного обеспечения; основы языка UML;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять моделирование стандартных процессов, объектов и систем на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• базовыми навыками создания и формального описания моделей стандартных информационных процессов и систем, в том числе с использованием стандартного специализированного программного обеспечения;</li> </ul>

### 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

- Какое из приведенных ниже определений модели наиболее полно?
- (Отметьте один правильный вариант ответа.)
- Вариант 1 модель — абстракция физической системы, рассматриваемая с определённой точки зрения и представленная на некотором языке, или в графической форме
- Вариант 2 модель — логическое представление физической системы в форме математического уравнения
- Вариант 3 модель — визуальное представление физической системы в форме изображения
- 
- Какое высказывание правильно?
- (Отметьте один правильный вариант ответа.)
- Вариант 1 диаграммы "сущность – связь" (ERD) предназначены для моделирования поведения системы

- Вариант 2 диаграммы "сущность – связь" (ERD) предназначены для разработки модели предметной области информационной системы
- Вариант 3 диаграммы "сущность – связь" (ERD) предназначены для разработки конструкторской документации на изготовление механических деталей
- 
- Кто из указанных лиц принимал непосредственное участие в разработке первых версий языка UML?
- (Отметьте один правильный вариант ответа.)
- Вариант 1 Джон фон Нейман
- Вариант 2 Джеймс Румбах
- Вариант 3 Мартин Фаулер
- Вариант 4 Билл Гейтс
- 
- Какое из приведенных ниже определений принципа полиморфизма является правильным в контексте ООП?
- (Отметьте один правильный вариант ответа.)
- Вариант 1 полиморфизм характеризует свойство некоторых объектов принимать одинаковые формы в зависимости от обстоятельств
- Вариант 2 полиморфизм характеризует общий принцип независимости интерфейса операций от особенностей их реализации в фактическом классе, в соответствии с которым знание о более общей категории разрешается применять для более частной категории
- Вариант 3 полиморфизм характеризует сокрытие отдельных деталей внутреннего устройства классов от внешних по отношению к нему объектов или пользователей
- 
- Какие из перечисленных CASE-средств поддерживают нотацию языка UML?
- (Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)
- Вариант 1 IBM Rational Rose
- Вариант 2 Corel Draw
- Вариант 3 Borland Together
- Вариант 4 Adobe Acrobat
- Вариант 5 AllFusion Process Modeler
- 
- Кто из указанных лиц принимал непосредственное участие в разработке первых версий языка UML?
- (Отметьте один правильный вариант ответа.)
- Вариант 1 Никлаус Вирт
- Вариант 2 Гради Буч
- Вариант 3 Деннис Ритчи
- Вариант 4 Эдвард Йордон
- 
- Какие элементы относятся к механизму расширения языка UML?
- (Отметьте один правильный вариант ответа.)
- Вариант 1 ограничения
- Вариант 2 реализация пакетов
- Вариант 3 логическое представление
- 
- Какие из перечисленных диаграмм относятся к каноническим в языке UML?
- (Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)
- Вариант 1 диаграмма последовательности
- Вариант 2 диаграмма развертывания
- Вариант 3 диаграмма кооперации

- Вариант 4 диаграмма функций системы
- Вариант 5 диаграмма ERD
- 
- (Ответ считается верным, если отмечены все правильные варианты ответов.)
- Вариант 1 представления
- Вариант 2 стереотипы
- Вариант 3 ограничения

### **3.2 Экзаменационные вопросы**

- Принципы системного подхода при построении информационных систем.
- Виды ИС и технологий в управлении объектами
- Жизненный цикл ИС. Информационный граф системы, методы его анализа.
- Динамические модели информационных систем.
- Понятие об устойчивости информационных процессов.
- Технология имитационного моделирования информационных процессов.
- Особенности моделирования ИС.
- Языки моделирования. Подходы к выбору и разработке языков моделирования.
- Технологии объектно-ориентированного анализа и объектно-ориентированного проектирования.
- Методологии функционального моделирования SADT, IDEF0.
- Моделирование потоков данных DFD .
- Моделирование данных ( методология IDEF1).
- Моделирование потоков работ IDEF3.
- UML как универсальный инструмент визуального проектирования.
- Иерархия моделей и метамodelей в UML.
- Семантическое и графическое описание моделей в UML.
- Основные пакеты метамodelи языка UML. Описание метамodelи языка UML.
- Изображение диаграмм языка UML.
- Реализация языка UML в CASE- инструментарии Rational Rose.
- Технологии CORBA, COM, DCOM.

### **3.3 Темы лабораторных работ**

- Описание информационных процессов с помощью UML
- Использование CASE-средств для описания моделей бизнес-процессов

## **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 формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

### **4.1. Основная литература**

1. Математические основы теории систем: Учебное пособие / Карпов А. Г. - 2016. 230 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6266>, свободный.
2. Салмина, Нина Юрьевна. Моделирование систем [Текст] : учебное пособие в 2-х ч. / Н. Ю. Салмина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2014, - с. 108. (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)

### **4.2. Дополнительная литература**

1. Построение и анализ вычислительных алгоритмов : пер. с англ. / А. В. Ахо, Дж. Хопкрофт, Дж. Д. Ульман ; пер. А. О. Слисенко ; ред. пер. Ю. В. Матиясевиц. - М. : Мир, 1979. - 536 с. : ил. - Библиогр.: с. 516-518 (наличие в библиотеке ТУСУР - 3 экз.)
2. Боровской И.Г., Колесникова С.И., Матолыгин А.А. Специализированная подготовка

разработчиков бизнес-приложений. Уч. пособие. Томск: ТУСУР, 2007. – 267с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 97 экз.)

3. Гвоздева Т.В., Баллод Б.А. Проектирование информационных систем, Издательство: Феникс, 2009 г, 512 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

4. Ларман К. Применение UML и шаблонов проектирования. Пер с англ. - М.: Вильнюс, 2001 – 496с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

5. Грекул В.И. Проектирование информационных систем. Курс лекций : Учебное пособие для вузов / В. И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. - 298 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

6. Майерс Г. Надежность программного обеспечения : Пер. с англ. / Г. Майерс; Пер. Ю. Ю. Галимов, Ред. В. Ш. Кауфман. - М. : Мир, 1980. - 360 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 2 экз.)

7. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения. Разработка сложных программных систем: Учебное пособие для вузов/ Сергей Александрович. - СПб.: Питер, 2002. - 464 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 26 экз.)

8. Технология разработки программного обеспечения: Учебное пособие / Калайда В. Т., Романенко В. В. - 2012. 220 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2076>, свободный.

9. Зингер, Илья Самойлович. Моделирование информационных процессов в системах управления предприятиями [Текст] : научное издание / И. С. Зингер. - М. : [б. и.], 1974. - 128 с с черт. - Библиогр.: с. 127-128. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

10. Шелухин, Олег Иванович. Моделирование информационных систем : учебное пособие для вузов / О. И. Шелухин, А. М. Тенякшев, А. В. Осин ; ред. О. И. Шелухин. - М. : САЙНС-ПРЕСС, 2005. - 367 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

11. Черемных, Станислав Владимирович. Моделирование и анализ систем. IDEF-технологии : Практикум / С. В. Черемных, И. О. Семенов, В. С. Ручкин. - М. : Финансы и статистика, 2005. - 188[4] с. : ил. - (Прикладные информационные технологии). - Библиогр.: с. 181-184. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

12. Волкова, Виолетта Николаевна. Теория систем и системный анализ [Текст] : учебник для бакалавров / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 617с/ (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

#### **4.3. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Методы исследования и моделирования информационных процессов: Методические указания к практическим занятиям, лабораторной работе, самостоятельной работе / Стась А. Н. - 2017. 26 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7125>, свободный.

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

1. Интернет-университет информационных технологий. Адрес доступа: <http://intuit.ru>.