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

Моделирование автоматизированных информационных систем

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **10.03.01 Информационная безопасность**
Направленность (профиль): **Безопасность автоматизированных систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	28	28	часов
2	Практические занятия	28	28	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
5	Из них в интерактивной форме	20	20	часов
6	Самостоятельная работа	72	72	часов
7	Всего (без экзамена)	144	144	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Экзамен: 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 15091

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 2 от «13» 2 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденного 2016-12-01 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. КИБЭВС _____ Давыдова Е. М.

Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС _____ Шелупанов А. А.

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

Декан ФБ _____ Давыдова Е. М.

Заведующий выпускающей каф. КИБЭВС _____ Шелупанов А. А.

Эксперты:

Директор Центр системного проектирования _____ Конев А. А.

Согласована на портале № 15091

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины «Моделирование автоматизированных информационных систем» является изучение фундаментальных основ теории моделирования информационных систем и протекающих в них процессов, методики разработки компьютерных моделей, методов и средств осуществления имитационного моделирования и обработки результатов вычислительных экспериментов, а также формирование представления о работе с современными инструментальными системами моделирования.

1.2. Задачи дисциплины

– Задачами дисциплины является изучение студентами понятий: теория подобия, модель, моделирование, способов моделирования, овладение навыками построения и исследования моделей

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Моделирование автоматизированных информационных систем» (Б1.В.ОД.6) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Дискретная математика, Проектирование системы защиты объектов информатизации (групповое проектное обучение - ГПО 4), Системный анализ, Теория вероятностей и математическая статистика, Управление средствами защиты информации.

Последующими дисциплинами являются: .

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач;

– ПК-11 способностью проводить эксперименты по заданной методике, обработку, оценку погрешности и достоверности их результатов;

– ПСК-4.1 способностью создавать и исследовать модели автоматизированных систем;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** − методологические основы, методы и средства моделирования предметной области специальных АИС; − методологические основы, методы и средства моделирования специальных АИС; − методы построения и исследования математических моделей специальных АИС; − методы планирования и оптимизации компьютерных экспериментов с моделями специальных АИС.

– **уметь** − решать задачи исследования специальных АИС методами моделирования.

– **владеть** − навыками моделирования технологических процессов обработки информации в специальных АИС с заданной степенью статистической надежности результатов; − навыками исследования математических моделей технологических процессов обработки информации в специальных АИС с целью оценки качества и оптимизации характеристик специальных АИС.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	28	28
Практические занятия	28	28
Лабораторные работы	16	16

Согласована на портале № 15091

Из них в интерактивной форме	20	20
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Оформление отчетов по лабораторным работам	14	14
Проработка лекционного материала	18	18
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	40	40
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

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
7 семестр						
1 Введение в информационные системы	2	0	0	1	3	ОПК-2, ПСК-4.1
2 Введение в моделирование	2	0	0	1	3	ОПК-2, ПСК-4.1
3 Основы моделирования	2	0	0	1	3	ОПК-2, ПК-11
4 Классификация моделей	2	0	0	1	3	ОПК-2, ПСК-4.1
5 Детерминированные модели	2	2	0	7	11	ОПК-2
6 Вероятностные модели	4	2	0	7	13	ОПК-2
7 Методы построения моделей	2	0	0	6	8	ПСК-4.1
8 Основы теории подобия	2	8	0	14	24	ПСК-4.1
9 Моделирование информационных систем (технологии IDEF)	2	4	4	6	16	ПСК-4.1
10 Моделирование систем массового обслуживания	2	4	4	6	16	ПК-11, ПСК-4.1
11 Моделирование автоматизированных систем по направлению информационная безопасность	2	4	4	15	25	ОПК-2, ПСК-4.1
12 Моделирование популяции	2	0	4	5	11	ОПК-2

Согласована на портале № 15091

13 Моделирование автоматизированных систем	2	4	0	2	8	ОПК-2
Итого за семестр	28	28	16	72	144	
Итого	28	28	16	72	144	

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 Введение в информационные системы	Понятие системы, понятие информации, понятие информационной системы, функции информационных систем	2	ПСК-4.1
	Итого	2	
2 Введение в моделирование	Понятие модели и моделирования	2	ПСК-4.1
	Итого	2	
3 Основы моделирования	Свойства моделей, требования к моделям, оценка точности модели, метод наименьших квадратов.	2	ПК-11
	Итого	2	
4 Классификация моделей	Общие сведения о моделировании, классификация моделей по: природе, методам, видам. Классификация моделей по: функциям, типам целей, способам воплощения, по природе по типам. Классификация математических моделей.	2	ПСК-4.1
	Итого	2	
5 Детерминированные модели	Моделирование электрического колебательного контура, модель одно-канальной системы автоматического управления. Теория разностных уравнений. Моделирование информационных систем с использованием аппарата теории множеств и отношений. Теория автоматов. Сети Петри.	2	ОПК-2
	Итого	2	
6 Вероятностные модели	Уравнения авторегрессии и скользящего среднего порядка, вероятностные автоматы Мили и Мура, цепи Маркова. Стохастические уравнения и теория массового	4	ОПК-2

Согласована на портале № 15091

	обслуживания.		
	Итого	4	
7 Методы построения моделей	Типовая схема построения математической модели. Основы теории измерений, шкалы. Основы теории подобия	2	ПСК-4.1
	Итого	2	
8 Основы теории подобия	Теоремы подобия, основы теории подобия. Способы построения критериев подобия	2	ПСК-4.1
	Итого	2	
9 Моделирование информационных систем (технологии IDEF)	Методология функционального моделирования IDEF0. DFD модели. Методология событийного моделирования IDEF3.	2	ПСК-4.1
	Итого	2	
10 Моделирование систем массового обслуживания	Система массового обслуживания с одним устройством обслуживания, банк с несколькими кассами, производственная система.	2	ПК-11
	Итого	2	
11 Моделирование автоматизированных систем по направлению информационная безопасность	Разбор моделей по направлению информационная безопасность.	2	ПСК-4.1
	Итого	2	
12 Моделирование популяции	Структурные модели популяций, обобщенные модели взаимодействия двух видов, динамика человеческой популяции.	2	ОПК-2
	Итого	2	
13 Моделирование автоматизированных систем	Моделирование компьютерных систем	2	ОПК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		28	

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	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Предшествующие дисциплины													
1 Дискретная математика			+		+		+		+	+	+	+	+
2 Проектирование							+		+	+			

Согласована на портале № 15091

системы защиты объектов информатизации (групповое проектное обучение - ГПО 4)													
3 Системный анализ	+	+	+				+						
4 Теория вероятностей и математическая статистика						+				+	+		+
5 Управление средствами защиты информации							+				+		

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

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОПК-2	+	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПК-11	+	+	+		Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практике
ПСК-4.1	+	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Расчетная работа, Отчет по практике

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

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

Согласована на портале № 15091

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

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
7 семестр				
Мозговой штурм	4		4	8
Выступление студента в роли обучающего	2	2		4
Работа в команде	2	2	4	8
Итого за семестр:	8	4	8	20
Итого	8	4	8	20

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
7 семестр			
9 Моделирование информационных систем (технологии IDEF)	Функциональное моделирование	4	ПСК-4.1
	Итого	4	
10 Моделирование систем массового обслуживания	Статистические задачи решаемые в системе в СМО, системы с полной и неполной информацией.	4	ПК-11
	Итого	4	
11 Моделирование автоматизированных систем по направлению информационная безопасность	Сети Петри, Sage	4	ПСК-4.1
	Итого	4	
12 Моделирование популяции	Сети Петри, Sage	4	ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

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
7 семестр			
5 Детерминированные модели	Модели на основе теории множеств, теории автоматов, сетей Петри	2	ОПК-2

Согласована на портале № 15091

	Итого	2	
6 Вероятностные модели	Вероятностные автоматы, системы массового обслуживания.	2	ОПК-2
	Итого	2	
8 Основы теории подобия	Определение критериев подобия способом анализа уравнений. Определение критериев подобия способом анализа размерностей. Определение критериев подобия способом подстановки	8	ПСК-4.1
	Итого	8	
9 Моделирование информационных систем (технологии IDEF)	Функциональное моделирование информационных систем	4	ПСК-4.1
	Итого	4	
10 Моделирование систем массового обслуживания	Система массового обслуживания с одним устройством обслуживания, банк с несколькими кассами, производственная система.	4	ПК-11
	Итого	4	
11 Моделирование автоматизированных систем по направлению информационная безопасность	Задачи управления движением, расчет траектории перемещения в многомерном пространстве. Моделирование деятельности предприятия производящего металлические детали.	4	ПСК-4.1
	Итого	4	
13 Моделирование автоматизированных систем	Моделирование производственных систем с учетом информационной безопасности	4	ОПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		28	

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 Введение в информационные системы	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2	Отчет по индивидуальному заданию
	Итого	1		
2 Введение в моделирование	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2	Собеседование

Согласована на портале № 15091

	Итого	1		
3 Основы моделирования	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2	Опрос на занятиях
	Итого	1		
4 Классификация моделей	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2	Опрос на занятиях
	Итого	1		
5 Детерминированные модели	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2	Домашнее задание, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	7		
6 Вероятностные модели	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2	Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	7		
7 Методы построения моделей	Проработка лекционного материала	6	ПСК-4.1	Экзамен
	Итого	6		
8 Основы теории подобия	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	13	ПСК-4.1	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	14		
9 Моделирование информационных систем (технологии IDEF)	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПСК-4.1	Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	1		
	Итого	6		
10 Моделирование систем массового обслуживания	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПСК-4.1	Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	1		
	Итого	6		

Согласована на портале № 15091

11 Моделирование автоматизированных систем по направлению информационная безопасность	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2	Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	15		
12 Моделирование популяции	Проработка лекционного материала	1		Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	5		
13 Моделирование автоматизированных систем	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1		Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	2		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		108		

9.1. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

1. Расчетное задание нахождение критериев подобия

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
7 семестр				
Домашнее задание	6	6	8	20
Опрос на занятиях	3	3	4	10
Отчет по индивидуальному заданию	6	6	8	20
Отчет по лабораторной работе	3	3	4	10
Собеседование	3	3	4	10
Итого максимум за	21	21	28	70

Согласована на портале № 15091

период				
Экзамен				30
Нарастающим итогом	21	42	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)
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. 1. Решетникова, Г.Н. Моделирование систем : Учебное пособие / Г. Н. Решетникова ;Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет си-стем управления и радиоэлектроники. - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск : ТУСУР, 2007. - 440 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)

2. Серафинович Л.П. Основы теории подобия и моделирования: учебное пособие / Л. П. Серафинович; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - Томск : ТУСУР, 2005. - 202 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 131 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Моделирование систем : Учебник для вузов / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. - 4-е изд., стериотип. - М. : Высшая школа, 2005. - 342с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Теоретические основы компьютерной безопасности (Р.В. Мещеряков, Г.А. Праскурин, А.А. Шелупанов) Методические указания по выполнению лабораторных работ и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Теоретические основы компьютерной безопасности" для

Согласована на портале № 15091

специальности 090105 "Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/praskurin_tokb_lab_srs.pdf 2012г. 90с. [Электронный ресурс]. - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/praskurin_tokb_lab_srs.pdf

2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Моделирование автоматизированных информационных систем». Давыдова Е.М., Серафинович Л.П. Электронный ресурс, режим доступа http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/pictures/mais.7z 2015г. - 119с. [Электронный ресурс]. - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/pictures/mais.7z

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. http://www.portal.tusur.ru; http://www.lib.tusur.ru – образовательный портал университета;
2. http://www.iqlib.ru - электронная интернет библиотека;
3. http://www.biblioclub.ru – полнотекстовая электронная библиотека;
4. http://www.elibrary.ru - научная электронная библиотека;
5. http://www.edu.ru - веб-сайт системы федеральных образовательных порталов.

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 22-24, 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 лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 405. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная - 1 шт.; Компьютеры класса не ниже M/B ASUSTeK S-775 P5B i965 / Core 2 Duo E6300 / DDR-II DIMM 2048 Mb / Sapphire PCI-E Radeon 256 Mb / 160 Gb Seagate. с широкополосным доступом в Internet, – 18 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP SP3; Visual Studio 2008; Oracle VM VirtualBox; VMware Player. Имеется помещение 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 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 405. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная - 1 шт.; Компьютеры класса не ниже M/B ASUSTeK S-775 P5B i965 / Core 2

Согласована на портале № 15091

Duo E6300 / DDR-II DIMM 2048 Mb / Sapphire PCI-E Radeon 256 Mb / 160 Gb Seagate. с широкополосным доступом в Internet, – 18 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP SP3; Visual Studio 2008; Oracle VM VirtualBox; VMware Player. Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Красноармейская, 146, 2 этаж, ауд. 204. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1егоп D336 2.8ГГц. - 7 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

Согласована на портале № 15091

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.

Согласована на портале № 15091

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

Моделирование автоматизированных информационных систем

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **10.03.01 Информационная безопасность**
Направленность (профиль): **Безопасность автоматизированных систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **4**
Семестр: **7**

Учебный план набора 2014 года

Разработчики:

- доцент каф. КИБЭВС Давыдова Е. М.

Экзамен: 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 15091

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
ПСК-4.1	способностью создавать и исследовать модели автоматизированных систем	Должен знать − методологические основы, методы и средства моделирования предметной области специальных АИС; − методологические основы, методы и средства моделирования специальных АИС; − методы построения и исследования математических моделей специальных АИС; − методы планирования и оптимизации компьютерных экспериментов с моделями специальных АИС. ; Должен уметь − решать задачи исследования специальных АИС методами моделирования.; Должен владеть − навыками моделирования технологических процессов обработки информации в специальных АИС с заданной степенью статистической надежности результатов; − навыками исследования математических моделей технологических процессов обработки информации в специальных АИС с целью оценки качества и оптимизации характеристик специальных АИС. ;
ПК-11	способностью проводить эксперименты по заданной методике, обработку, оценку погрешности и достоверности их результатов	
ОПК-2	способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач	

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

Согласована на портале № 15091

			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 ПСК-4.1

ПСК-4.1: способностью создавать и исследовать модели автоматизированных систем.

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	методологические основы, методы и средства моделирования предметной области специальных АИС	решать задачи исследования специальных АИС методами моделирования	навыками моделирования технологических процессов обработки информации в специальных АИС с заданной степенью статистической надежности результатов
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Расчетная работа; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Расчетная работа; • Отчет по практике; • Экзамен;

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 15091

Отлично (высокий уровень)	• методологические основы, методы и средства моделирования предметной области специальных АИС;	• решать задачи исследования специальных АИС методами моделирования;	• навыками моделирования технологических процессов обработки информации в специальных АИС с заданной степенью статистической надежности результатов;
Хорошо (базовый уровень)	• методы и средства моделирования предметной области специальных АИС;	• решать задачи исследования специальных АИС используя статистические методы моделирования;	• навыками моделирования процессов обработки информации в АИС с заданной степенью статистической надежности результатов;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• средства моделирования предметной области специальных АИС;	• решать задачи исследования специальных АИС ;	• навыками моделирования заданной степенью статистической надежности результатов;

2.2 Компетенция ПК-11

ПК-11: способностью проводить эксперименты по заданной методике, обработку, оценку погрешности и достоверности их результатов.

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 построения и исследования математических моделей специальных АИС; − методы планирования и оптимизации компьютерных экспериментов с моделями специальных АИС.	решать задачи исследования специальных АИС методами моделирования.	навыками исследования математических моделей технологических процессов обработки информации в специальных АИС с целью оценки качества и оптимизации характеристик специальных АИС.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 15091

	работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по практике; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Отчет по практике; • Экзамен;

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)	• методы построения и исследования математических моделей специальных АИС; методы планирования и оптимизации компьютерных экспериментов с моделями специальных АИС. ;	• решать задачи исследования специальных АИС методами моделирования.;	• навыками исследования математических моделей технологических процессов обработки информации в специальных АИС с целью оценки качества и оптимизации характеристик специальных АИС. ;
Хорошо (базовый уровень)	• методы построения и исследования математических моделей специальных АИС. методы планирования экспериментов;	• моделировать АИС;	• навыками исследования математических моделей целью оценки качества и оптимизации характеристик специальных АИС. ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• методы построения и исследования математических моделей специальных АИС.;	• использовать стандартные методы исследования АИС;	• навыками исследования математических моделей технологических процессов обработки информации. ;

2.3 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач.

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	методологические	решать задачи	навыками исследования

Согласована на портале № 15091

этапов	основы, методы и средства моделирования специальных АИС	исследования специальных АИС методами моделирования	математических моделей технологических процессов обработки информации в специальных АИС с целью оценки качества и оптимизации характеристик специальных АИС
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Собеседование; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Собеседование; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен;

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)	• методологические основы, методы и средства моделирования специальных АИС, Основные математические модели.;	• решать задачи исследования специальных АИС методами моделирования, применять математические модели для построения АИС.;	• навыками исследования математических моделей технологических процессов обработки информации в специальных АИС с целью оценки качества и оптимизации характеристик специальных АИС;
Хорошо (базовый уровень)	• методы и средства моделирования специальных АИС, математические модели.;	• хорошо решать задачи исследования АИС методами моделирования, применять	• навыками исследования математических моделей с целью оценки качества и

Согласована на портале № 15091

		математические модели для построения АИС.;	оптимизации характеристик специальных АИС;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• методы и средства моделирования специальных АИС;	• применять математические модели для построения АИС.;	• навыками исследования математических моделей технологических процессов ;

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 Темы домашних заданий

– Построение дискретных моделей Функциональная модель Модель обслуживания клиентов Модель по направлению ИБ Построение информационной модели

– Определение достоверности и адекватности построенных моделей

3.2 Темы индивидуальных заданий

– Входной контроль Используя методы системного анализа рассмотреть предметные области: Управление движением робота. Моделирование систем массового обслуживания. Модели принятия решений. Модели взаимодействия двух популяций. Моделирование агрегативных систем. Моделирование производственных процессов: операций обработки, конвейера, ГАП, ГАС, ЧПУ. Моделирование в инженерной психологии.

– Используя средства дискретной математики описать предметные области: Управление движением LEGO робота. Моделирование систем массового обслуживания. Модели принятия решений. Модели взаимодействия двух популяций. Моделирование агрегативных систем. Моделирование производственных процессов: операций обработки, конвейера, ГАП, ГАС, ЧПУ. Моделирование в инженерной психологии.

3.3 Вопросы на собеседование

– 1. Определите понятие модели. 2. Что называется оригиналом? 3. В чем состоит основная проблема моделирования? 4. Определите понятие моделирования. 5. Что лежит в основе моделирования? 6. Может ли модель уточняться в процессе эксперимента? 7. Как классифицируется моделирование? 8. Что такое материальное (предметное) моделирование? 9. Что такое физическое моделирование? 10. Что такое аналоговое моделирование? 11. Что такое идеальное моделирование? 12. Что такое знаковое моделирование? 13. Какие существуют методы моделирования и в чем их особенности? 14. Что означает физическое подобие в узком и широком смысле. При каком моделировании они имеют место? 15. Когда применяются физическое и математическое моде-лирование? 16. Что означает моделирование на основе аналогий и структурное моделирование? 17. Какие существуют виды моделирования и в чем их осо-бенности? 18. Как классифицируются модели? 19. Какие существуют три вида материальных моделей? 20. Классификация моделей по их природе. 21. Что такое идеальные логико-математические модели, их виды? 22. Какие существуют модели технических объектов? 23. Что такое материальные предметно-математические мо-дели, их виды? 24. Классификация моделей по уровням иерархии? 25. Поясните понятие фазовых переменных и какими они могут быть? 26. Какие различают свойства моделей? 27. Какие требования предъявляются к моделям и что они означают? 28. Что такое «описание»? 29. Как оцениваются точности моделей функционирующей и проектируемой систем? 30. Что такое метод наименьших квадратов и для чего он используется? 31. Этапы построения адекватных математических моделей и содержание этапов. 32. Неформальные и формальные методы получения мате-матических моделей. 33. Схема построения математической модели системы.

Согласована на портале № 15091

3.4 Темы опросов на занятиях

– Расчетное задание нахождение критериев подобия

3.5 Экзаменационные вопросы

– 1. Системный анализ как методологическая основа исследования систем. 2. Понятие системы. Понятие сложной системы. Элементы и подсистемы. Управление и информация. Случайные факторы. 3. Проблемы моделирования. Автоматизированные системы - как сложные си-стемы. 4. Качество и эффективность сложных систем. Свойства сложных систем. Понятие качества. Показатели эффективности. Понятие критерия эффективности. Мето-дические вопросы оценки эффективности сложных систем. 5. Архитектура, структура и функции автоматизированных информационных систем 6. Показатели и критерии эффективности автоматизированных систем спец-назначения. Методические вопросы оценки эффективности АИС спецназначения. 7. Понятие моделирования. Модель системы. Классификация моделей. Мате-матические модели: аналитические, имитационные. Методы исследования аналитических моделей. Методы исследования имитационных моделей. 8. Построение математических моделей сложных систем. 9. Переход к математической модели. 10. Построение модели технологического процесса обработки информации в ав-томатизированных системах спецназначения. 11. Моделирование марковских случайных процессов. 12. Марковский случайный процесс с дискретными состояниями. Случайные процессы с дискретным и непрерывным временем. марковские цепи. Применение аппарата марковских случайных процессов при решении аналитических задач. 13. Основные понятия теории массового обслуживания (ТМО). 14. Общие сведения о системах массового обслуживания (СМО). Время обслужи-вания. Дисциплина обслуживания. 15. Классификация систем массового обслуживания. 16. Числовые характеристики показателей эффективности систем массового об-служивания. Системы массового обслуживания как математические модели исследования АИС спецназначения. 17. Имитационное моделирование сложных систем. 18. Вопросы планирования и обработки результатов имитационных эксперимен-тов. 19. Построение моделей СМО 20. Построение моделей с использованием марковских процессов. 21. Построение теоретико-множественных моделей 22. Построение информационных моделей 23. Построение аналитических моделей 24. Основы теории подобия. 25. Сети Петри, назначение, основные положения (математический аппарат), сфера применения. 26. Теоремы подобия. Пояснения теорем. 27. Основы методологии SADT. 28. Метод Захмана. Пояснения метода. 29. Типовая схема построения моделей.

3.6 Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

– 1. Перечислите теоремы подобия 2. Где и как может быть применена теория подобия 3. Перечислите основные методы используемые доя расчета критериев подобия. 4. на каком принципе основан метод нулевых степеней.

3.7 Темы расчетных работ

– Моделирование систем массового обслуживания, расчет показателей функционирования

3.8 Темы лабораторных работ

– Использование сетей Петри при построении моделей ИБ Построить функциональную модель с использованием IDEFx технологий

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. 1. Решетникова, Г.Н. Моделирование систем : Учебное пособие / Г. Н. Решетникова ;Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет си-стем управления и радиоэлектроники. - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск : ТУСУР, 2007. - 440 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)

Согласована на портале № 15091

2. Серафинович Л.П. Основы теории подобия и моделирования: учебное пособие / Л. П. Серафинович; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем. - Томск : ТУСУР, 2005. - 202 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 131 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Моделирование систем : Учебник для вузов / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. - 4-е изд., стериотип. - М. : Высшая школа, 2005. - 342с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Теоретические основы компьютерной безопасности (Р.В. Мещеряков, Г.А. Праскурин, А.А. Шелупанов) Методические указания по выполнению лабораторных работ и самостоятельной работе студентов по дисциплине "Теоретические основы компьютерной безопасности" для специальности 090105 "Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/praskurin_tokb_lab_srs.pdf 2012г. 90с. [Электронный ресурс]. - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/praskurin_tokb_lab_srs.pdf
2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Моделирование автоматизированных информационных систем». Давыдова Е.М., Серафинович Л.П. Электронный ресурс, режим доступа http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/pictures/mais.7z 2015г. - 119с. [Электронный ресурс]. - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/pictures/mais.7z

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://www.portal.tusur.ru; http://www.lib.tusur.ru – образовательный портал университета;
2. http://www.iqlib.ru - электронная интернет библиотека;
3. http://www.biblioclub.ru – полнотекстовая электронная библиотека;
4. http://www.elibrary.ru - научная электронная библиотека;
5. http://www.edu.ru - веб-сайт системы федеральных образовательных порталов.

Согласована на портале № 15091