

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

**Руководитель ОПОП ВО
доцент Е.Б. Мазаков**

**Проректор по образовательной
деятельности
Д. Г. Петраков**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ**

Уровень высшего образования:	Магистратура
Направление подготовки:	09.04.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль):	Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем
Квалификация выпускника:	магистр
Форма обучения:	очная
Составитель:	д-р техн. наук Иванова И.В.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Математические модели и методы автоматизированных систем» составлена:

– в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом Минобрнауки России № 918 от 19 сентября 2017 г.;

– на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность (профиль) «Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем».

Составитель

д-р техн. наук, проф. И.В.Иванова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных систем и вычислительной техники от 01.02.2023 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой

_____ к.т.н., доцент Мазиков Е.Б.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математические модели и методы автоматизированных систем» предназначена для магистров, специализирующихся в области проектирования и исследования информационного и программного обеспечения автоматизированных систем обработки информации и управления.

Цель дисциплины дать студентам знание математической базы, необходимой для корректной постановки и решения проблем в области автоматизации систем при создании вычислительных структур, алгоритмов и программ обработки информации.

Основными задачами изучения дисциплины являются: получение понятий о компонентах систем массового обслуживания, их видов и классификации; получение представления о функциональном и логическом программировании; ознакомление с методами моделирования параллельных процессов и моделей вычислительных процессов; реализация возможностей математического моделирования дискретных динамических систем; получение навыков моделирования систем искусственного интеллекта.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Математические модели и методы автоматизированных систем» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» направленность (профиль) «Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем» и изучается в 1 и 2 семестрах.

Для изучения дисциплины «Математические модели и методы автоматизированных систем» необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися при изучении дисциплин учебного плана бакалавриата соответствующего направления, а также при изучении дисциплин «Современные проблемы информатики и вычислительной техники», «Интеллектуальные системы», «Технологии обработки информации» часть которых предшествует изучению данной дисциплины, а некоторые – изучаются параллельно.

Знания, умения и компетенции, освоенные при изучении данной дисциплины, используются при изучении дисциплин «Технологии разработки программного обеспечения», «Распределенные базы данных», в процессе выполнения научно-исследовательской работы, в ходе практик, предусмотренных учебным планом ОПОП ВО по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» направленность (профиль) «Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем», а также при написании магистерской диссертации.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Математические модели и методы автоматизированных систем» направлен на формирование следующих компетенций и получение основных результатов обучения:

Формируемые компетенции по ФГОС		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	

Формируемые компетенции по ФГОС		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	ОПК-2	ОПК-2.1. Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач.
		ОПК-2.2. Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач.
		ОПК-2.3. Владеть: навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.
Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4	ОПК-4.1. Знать: общие принципы исследований, методы проведения исследований.
		ОПК-4.2. Уметь: формулировать принципы исследований, находить, сравнивать, оценивать методы исследований.
		ОПК-4.3. Владеть: навыками применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач.
Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.	ОПК-5	ОПК-5.1. Знать: современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.
		ОПК-5.2. Уметь: модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.
		ОПК-5.3. Владеть: навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.
Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.	ОПК-8	ОПК-8.1. Знать: методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно технические документы (стандарты и

Формируемые компетенции по ФГОС		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
		регламенты) по разработке программных средств и проектов.
		ОПК-8.2. Уметь: выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата.
		ОПК-8.3. Владеть: навыками разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств.
Способен оценивать возможности создания архитектурного проекта.	ПКС-2	ПКС-2.1. Знать: модели архитектуры, методы разработки, анализа и проектирования ПО, требования архитектуры программного средства, методы разработки, анализа и проектирования ПО.
		ПКС-2.2. Уметь: проектировать архитектуру, оценивать риски, проектировать архитектуру программного средства, тестировать архитектуру программного средства.
		ПКС-2.3. Владеть: методами создания экономической модели архитектурного проекта программного средства, выявления требований архитектурного проекта программного средства, методами анализа и оценки архитектуры на предмет атрибутов качества, определения способов взаимодействия между выделенными программными подсистемами, определение требований архитектуры программного средства, определения состава компонентов, методами создания кандидатов архитектуры, удовлетворяющих высокоуровневым и наиболее важным требованиям, методами проверки и тестирования проекта архитектуры в ключевых сценариях.
Способен утверждать и контролировать методы и способы взаимодействия программного средства со своим окружением.	ПКС-3	ПКС-3.1. Знать: технико-экономическое обоснование вариантов архитектуры компонентов, модели обеспечения необходимого уровня производительности компонентов, балансировку нагрузки, протоколы взаимодействия компонент, технологии и средства разработки программного обеспечения.
		ПКС-3.2. Уметь: проводить техническое исследование возможных вариантов архитектуры компонентов, проектировать архитектуру, оценивать риски и корректировать компоненты и ПО.

Формируемые компетенции по ФГОС		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
		ПКС-3.3. Владеть: методами выявления нескольких возможных вариантов архитектуры компонентов, включающее описание вариантов, методами формулировки задач модели обеспечения необходимого уровня производительности компонентов, включая вопросы балансировки нагрузки, методами формулирования задач выбора протоколов взаимодействия компонентов, формулирования задач выбора технологий и средств разработки программного обеспечения, методами создания технико-экономического обоснования протоколов взаимодействия компонентов и технологий и средств разработки программного обеспечения, определение, ранжирование критериев и применение ранжированных критериев к результатам оценки для определения средств с наилучшими показателями.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц, 216 ак.часов.

Вид учебной работы	Всего ак.часов	ак. часы по семестрам	
		1	2
Аудиторные занятия, в том числе:	109	75	34
Лекции	21	15	6
Лабораторные работы (ЛР)	41	30	11
Практические занятия (ПЗ)	47	30	17
Самостоятельная работа (СРС), в том числе	71	33	38
Выполнение курсовой работы	33	33	–
Подготовка к практическим занятиям	18	–	18
Подготовка к лабораторным работам	20	–	20
Вид промежуточной аттестации – экзамен (Э) и зачёт (З)	36	36(Э)	3
Общая трудоёмкость	ак. час	216	144
	зач. ед.	6	4
			72
			2

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа	Всего ак. часов
1	Раздел 1. Математическая модель дискретных динамических систем	3	12	8	9	32

2	Раздел 2. Анализ сложных динамических дискретных систем	6	10	12	12	40
3	Раздел 3. Понятия и компоненты системы массового обслуживания	6	8	10	12	36
4	Раздел 4. Функциональное и логическое программирование	2	6	4	12	24
5	Раздел 5. Моделирование систем искусственного интеллекта	2	5	4	12	23
6	Раздел 6. Понятия и компоненты систем мультиагентного моделирования	2	6	3	14	25
Итого:		21	47	41	71	180

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Разделы	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1.	Моделирование автоматных систем сетями Петри. Понятие маркировки, функций входных и выходных инцидентов. Понятие функционирования сети Петри. Граф достижимости и множество достижимости. Виды сетей Петри: автономные сети, маркированные графы, сети свободного выбора, простые сети, бесконфликтные сети, WF-сети, иерархические сети, цветные сети, ингибиторные сети.	3
2	Раздел 2.	Свойства сетей Петри: безопасность, ограниченность, живость сохраняемость и достижимость. Универсальная сеть Петри. Бесконечная сеть Петри. Моделирование сложных динамических систем на базе расширений сетей Петри.	6
3	Раздел 3.	Основы теории массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания. Понятие случайного Марковского процесса. Потоки событий. Уравнение Колмогорова. Предельные вероятности состояний. Одноканальные и многоканальные системы с отказами. Одноканальные и многоканальные системы с неограниченной очередью. Сетевые системы массового обслуживания.	6
		Всего по 1-ому семестру:	15
4	Раздел 4.	Функциональное логическое программирование при помощи языка Haskell. Определение возможностей языка Haskell. Пересечение создание искусственного интеллекта с функциональными языками программирования и нахождения общих принципов и решений сложных задач в области развития систем искусственного интеллекта.	2
5	Раздел 5.	Определение и назначение систем искусственного интеллекта. Функциональная структура использования систем искусственного интеллекта. Представление	2

№ п/п	Разделы	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		знаний в интеллектуальных системах. Особенности неформализованных задач. Модели нейронных сетей. Функция активации. Обучение нейронной сети. Анализ обучения нейронной сети. Модель реализации НС.	
6	Раздел 6.	Свойства агентов. Процедура сравнения двух фрагментов знаний. Понятие VDI-архитектуры. Модели коллективного поведения. Протоколы и языки координации. Многоагентные системы и средства их разработки. Характерные свойства многоагентных систем. Внешняя среда многоагентной системы.	2
		Всего по 2-ому семестру:	6
		Итого	21

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоёмкость в ак. часах
1	1	Исследование ограниченности и безопасности сетевых моделей	12
2	2	Поиск тупиков в моделируемых системах	10
3	3	Исследование сетевой СМО на примере локальной сети с одним сервером	8
		Итого 1-й семестр:	30
6	4	Создание адресной книги с помощью функционального логического языка программирования	6
7	5	Синтез нейронных структур	5
9	6	Построение агентного представления для модели Басса в программе AnyLogic 7	6
		Итого 2-й семестр:	17
		Всего	47

4.2.4 . Лабораторные работы

№ п/п	Раздел	Тематика лабораторных работ	Трудоёмкость в ак. часах
1	1,2	Построение порождающего семейства функциональных подсетей	20
2	3	Построение и исследование моделей сетевых протоколов	10
		Итого 1-й семестр:	30
3	4	Построение и исследования моделей локальных сетей.	4
4	5	Расчет и моделирование нейронных сетей	4
5	6	Сравнение одноканальным и многоканальными СМО с отказами и с неограниченной очередью	3
		Итого 2-й семестр:	11

		Всего	41
--	--	--------------	-----------

4.2.5. Курсовая работа (проект)

№ п/п	Тематика курсовой работы (проекта)
1.	Разработка математической модели для автоматизации бизнес процесса.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Лабораторные работы. Цели лабораторных работ:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся;
- обеспечить освоение учебного материала путем получения практических навыков решения задач построения моделей и методов автоматизированных систем.

Работа выполняется по индивидуальным заданиям и включает апробацию алгоритмов решения с помощью различных вычислительных пакетов.

Практические занятия.

Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущие консультации, накануне экзамена и зачета) являются одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке к выполнению лабораторных работ.

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, получаемых на лекциях, лабораторных и практических занятиях. Это позволяет выработать навыки самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим лабораторным занятиям и промежуточному контролю.

Работа над курсовой работой формирует навыки самостоятельного профессионального творчества.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

6.1.1. Тематика для самостоятельной подготовки

Раздел 1. Математическая модель дискретных динамических систем.

1. Перечислите основные свойства сетей Петри?
2. Какие сети называют ограниченными и безопасными?
3. В чем заключается свойство консервативности сети Петри?
4. В чем заключается свойство живости сети Петри?
5. Какую разметку сети называют тупиковой?

6. Укажите особенности построения псевдо-маркировок сети Петри.
7. Сформулируйте основные шаги алгоритма построения дерева покрывающих маркировок сети Петри.
8. Какие свойства сетей Петри позволяет определить дерево покрывающих маркировок?
9. Перечислите основные элементы сети Петри.
10. В чем заключается срабатывание перехода сети Петри?
11. Что представляет собой графа достижимых маркировок сети Петри?
12. Какие сети Петри называют ординарными?

Раздел 2. Анализ сложных динамических дискретных систем.

1. Что представляет собой инвариант позиций сети Петри?
2. Что представляет собой инвариант переходов сети Петри?
3. Охарактеризуйте свойства инвариантных сетей Петри.
4. Которым образом можно использовать инварианты сети Петри для поиска тупиков?
5. Какую сеть Петри называют функциональной?
6. Что представляет собой функциональная подсеть заданной сети Петри?
7. Может ли минимальная функциональная сеть содержать другую функциональную подсеть?
8. Чем задается минимальная функциональная подсеть?
9. Что представляет собой порождающее семейство функциональных подсетей?
10. Каким образом формируется система уравнений, которая задает функциональные подсети?
11. Укажите основные шаги алгоритма декомпозиции.
12. Какова сложность алгоритма декомпозиции сети Петри?

Раздел 3. Понятия и компоненты системы массового обслуживания (СМО).

1. Как называются системы массового обслуживания, у которых требования, поступающие в момент, когда все приборы обслуживания заняты, получают отказ и теряются?
2. Дайте определение систем с ожиданием.
3. Дайте определение системы с ограниченной длиной очереди.
4. Дайте определение системы с ограниченным временем ожидания.
5. Приведите классификация СМО.
6. Дайте понятие кодовой (символьной) классификации Д. Кендалла.
7. Раскройте смысл символов характеристики системы в классификации Д. Кендалла.
8. Дайте характеристику потока Пальма
9. Приведите определение случайного марковского процесса с непрерывным изменением состояний.
10. Приведите определение случайного процесса с дискретным временем
11. Приведите определение случайного процесса с непрерывным временем
12. Приведите определение марковской цепи с фиксированным шагом.
13. Приведите описание марковского случайного процесса.
14. Как называется граф, на котором отмечены переходные вероятности.
15. Какие потоки называются простейшими потоками требований.
16. Дайте определение способу организации и манипулирования данными относительно времени и приоритетов FIFO.
17. Дайте определение способу организации и манипулирования данными относительно времени и приоритетов LIFO.
18. Дайте характеристику Пуассоновского потока событий.
19. В каком случае система обладает эргодическим свойством?
20. Приведите критерии эффективности систем обслуживания без потерь.

Раздел 4. Функциональное и логическое программирование.

1. Приведите характеристику логической формулы от одного или нескольких аргументов.

2. В каком году было первое упоминание языка программирования Haskell?
3. Какой стандартный компилятор у языка Haskell?
4. Как называются предикаты, которые нельзя разбить на отдельные компоненты.
5. Укажите плюсы компилятора языка Haskell.
6. Какой стандартный интерпретатор у языка Haskell?
7. Укажите плюсы интерпретатора языка Haskell.
8. Какие типы данных поддерживает язык Haskell?
9. Укажите предикат, который дает значение истина, если его аргументом будет терм любого вида, кроме не конкретизированной переменной.
10. Как называется формула, которая получается путем применения предиката к термам, точнее, это выражение $p(t_1, \dots, t_n)$, где p – n -местный предикатный символ, а t_1, \dots, t_n – термы?
11. Как называется сложная формула, включающая логические соединители.
12. Какие индикаторы применяются, для обозначения константы в языке Haskell?
13. Как правильно задать функцию на языке Haskell?
14. Что обозначает символ «|» в строке операции «[X|Y]».
15. Приведете результат выполнения строчки: `catch :: IO a → (IOError → IO a) → IO a`
16. Задана внешняя цель: `str_real(N,33)` Чему равно N ?
17. Как называется предикат `fail`?
18. Как называется конструкция `[]`?
19. Какой подход обычно реализуется в алгоритме поиска элемента в списке?
20. Сколькими байтами задается цвет символа в текстовом режиме?
21. Что понимают под рекурсией в логическом языке?
22. Как обозначить то, что переменная X относится к типу целых чисел?
23. Как называется переменная, которая еще не получила значения, она не равняется ни нулю, ни пробелу; у нее вообще нет никакого значения?
24. Что такое “хвост” списка?
25. Что такое “список”?
26. Что такое “голова” списка?
27. Как называется терм, который состоит из функционального символа и упорядоченного множества термов, являющихся его аргументами?
28. Какой предикат обозначается с помощью символа «!» ?
29. К какому типу относится язык Lisp?
30. Какие функции хранятся в подклассе типа `Floating`?
31. Зачем нужна функция `proper Fraction`?
32. Зачем используются модули в языке Haskell?
33. Что делает данная программа: `array: (Ix a) => (a,a) -> [(a,b)] -> Array a b`
34. Каким символом задаются комментарии на языке Haskell?
35. Что такое монада?
36. Какие конструкторы характерны для монады?
37. Что делают конструкторы `Stop`, `Fork`, `Atom`?

Раздел 5 . Моделирование систем искусственного интеллекта.

1. Когда модель нейронной сети становится моделью глубокого обучения?
2. Какова функция автоматической ассоциации в нейронных сетях?
3. Для какого из перечисленных нейронов невозможно обучение градиентными методами?
4. Какое из следующих утверждений описывает нейрон?
5. Выберите правильный порядок использования алгоритма градиентного спуска.
6. Когда модель нейронной сети становится моделью глубокого обучения?
7. Для чего нужны биологические нейроны?
8. Какова функция автоматической ассоциации в нейронных сетях?
9. Каковы особенности неконтролируемого обучения?

10. Что означает пластичность в нейронных сетях?
11. основополагающим элементом нейронной сети является...
12. Как распознается импульс в нейронной сети?
13. Процесс регулировки веса в нейронных сетях – это...
14. Положительный знак веса означает...
15. Процедурой постепенного обновления каждого веса в нейронных сетях является...
16. Как обновляются выходы в нейронных сетях?
17. Что такое асинхронное обновление в нейронных сетях?
18. Что из следующего придаёт нелинейность в нейронной сети?
19. Что из перечисленного верно в отношении емкости модели (где емкость модели означает способность нейронной сети аппроксимировать сложные функции)?
20. Какова последовательность следующих задач в персептроне?
21. По мере увеличения ширины нейронной сети точность увеличивается до определенного порогового значения, а затем начинает уменьшаться. Какая может быть причина этого снижения?
22. Для чего нужна пакетная нормализация?
23. В нейронной сети, какой из методов используется для борьбы с переобучением?
24. Что такое мертвая единица в нейронной сети?
25. Для задачи классификации вместо случайных инициализаций в нейронной сети установили все веса равными нулю. Какое из этих утверждений верно?
26. Какая архитектура нейронной сети лучше подходит для распознавания изображений?
27. Каковы факторы для выбора глубины нейронной сети?
28. Что такое персептрон?
29. Нейрон с двумя входами имеет веса 1 и 2. Передаточная функция линейна, а коэффициент пропорциональности равен 2. Входы равны 2 и 4 соответственно. Чему равен выход?
30. Какой слой имеет веса обратной связи в конкурентных нейронных сетях?
31. Какова особенность общей обратной связи в конкурентных нейронных сетях?
32. Что включают в себя конкурентные учебные нейронные сети?
33. Какое из условий необходимо для конкурентной сети, способной выполнять кластеризацию шаблонов?
34. Как корректируется вектор веса в базовом конкурентном обучении?
35. Как функционирует ассоциативная память, используемая в сети Хопфилда?
36. Как оптимизация может применяться в изображениях?
37. Что является наиболее прямым применением нейронных сетей?
38. Для какой цели подходит сеть Хемминга?
39. Что справедливо для конкурентного обучения?
40. Каково другое название слоя обратной связи в конкурентных нейронных сетях?
41. Какого вида искусственных нейронных сетей не существует?
42. Как называется задача, направленная на предсказание значения непрерывной числовой величины для входных данных?
43. Кто создал первую модель искусственных нейронных сетей?
44. Какой из видов машинного обучения основывается на взаимодействии обучаемой системы со средой?
45. Какой параметр искусственной нейронной сети обновляется во время учебного процесса?
46. Нейрон с пятью входами имеет веса 1, 2, 3, 4, 5. Передаточная функция линейна, а коэффициент пропорциональности равен 3. Входы равны 2, 6, 8, 12, 0 соответственно. Чему равен выход?
47. Нейрон с тремя входами имеет веса 1, 2, 3. Передаточная функция линейна, а коэффициент пропорциональности равен 2. Входы равны 3, 2, 4 соответственно. Чему равен выход?

Раздел 6. Понятия и компоненты систем мультиагентного моделирования.

1. Дайте определение интеллектуального агента.
2. Дайте определение модели многоагентных систем.
3. Укажите области исследования, использующие модель многоагентных систем.
4. Укажите способы сравнения двух фрагментов знаний.
5. Какими свойствами обладает интеллектуальный агент?
6. Какими дополнительными свойствами может обладать интеллектуальный агент?
7. Дайте определение BDI-архитектуры.
8. Укажите требования к языкам формализации BDI-агента.
9. Какова идея многоагентности?
10. Укажите подходы к формализации задач, решаемых на уровне кооперации агентов.
11. Приведите модели кооперации агентов.
12. Укажите этапы формирования кооперативного решения.
13. Приведите типы конфликтов в многоагентных системах.
14. Приведите механизмы разрешения конфликтов в многоагентных системах.
15. Дайте определение рефлексии агента.
16. Приведите схемы переговоров в многоагентных системах.
17. Перечислите компоненты архитектуры агентов, разрабатываемых с помощью инструментальной среды MASDK.
18. Какая компонента управляет поведением агента после запуска?
19. К чему сводятся взаимодействия агентов между собой?
20. В каком случае выполняется переход агента в “спящий режим”?
21. Какие задачи решаются при проектировании и разработке многоагентных систем?
22. Из каких действий состоят сценарии поведения классов агентов?
23. Что является результатом разработки прикладной МАС?
38. Укажите последовательность действий, которые разворачиваются при установке разработанных и отлаженных программных компонент.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена, зачета)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий:

1. Основные свойства сетей Петри.
2. Ограниченные и безопасные сети Петри.
3. Свойство консервативности сети Петри.
4. Свойство живости сети Петри.
5. Тупиковая разметка сети Петри.
6. Особенности построения псевдо-маркировок сети Петри.
7. Основные шаги алгоритма построения дерева покрывающих маркировок сети Петри.
8. Какие свойства сетей Петри позволяют определить дерево покрывающих маркировок.
9. Основные элементы сети Петри и их свойства.
10. Срабатывание перехода сети Петри.
11. Граф достижимых маркировок сети Петри.
12. Ординарные сети Петри.
13. Инвариант позиций сети Петри.
14. Инвариант перехода сети Петри.
15. Свойства инвариантных сетей Петри.
16. Использование инварианта сети Петри для поиска тупиков.
17. Функциональная сеть Петри.
18. Функциональная подсеть заданной сети Петри.
19. Задание минимальной функциональной подсети.
20. Порождающее семейство функциональных подсетей.

21. Формирование системы уравнений, которая задает функциональные подсети.
22. Основные шаги алгоритма декомпозиции сети Петри.
23. Сложность алгоритма декомпозиции сети Петри.
24. Системы массового обслуживания (СМО), у которых требования, поступающие в момент, когда все приборы обслуживания заняты, получают отказ и теряются.
25. СМО с ожиданием.
26. СМО с ограниченной длиной очереди.
27. СМО с ограниченным временем ожидания.
28. Классификация СМО.
29. Кодовая (символьная) классификация Д. Кендалла.
30. Характеристики потока Пальма.
31. Случайный марковский процесс с непрерывным изменением состояний.
32. Случайный процесс с дискретным временем.
33. Случайный процесс с непрерывным временем.
34. Марковская цепь с фиксированным шагом.
35. Марковский случайный процесс.
36. Граф переходных вероятностей.
37. Простейшие потоки требований.
38. Способ организации и манипулирования данными относительно времени и приоритетов FIFO.
39. Способ организации и манипулирования данными относительно времени и приоритетов LIFO.
40. Пуассоновский поток событий.
41. Эргодическое свойство системы.
42. Критерии эффективности систем обслуживания без потерь.
43. Основные отличия автоматной модели, использующей сети Петри.
44. Формальное описание сети Петри.
45. Описание возможных вариантов функционирования сети Петри.
46. Виды сетей Петри.
47. Основные свойства сетей Петри.
48. Примеры использования сетей Петри для моделирования.
49. Определения ограниченных и безопасных сетей Петри.
50. Определение свойства консервативности сети Петри.
51. Определение свойства живости сети Петри.
52. Определение тупиковой разметки сети Петри.
53. Особенности построения псевдо-маркировок сети Петри.
54. Основные шаги алгоритма построения дерева покрывающих маркировок сети Петри.
55. Свойства сетей Петри, которые позволяют определить дерево покрывающих маркировок.
56. Основные элементы сети Петри.
57. Правило срабатывания перехода сети Петри.
58. Вид графа достижимых маркировок сети Петри.
59. Определение системы массового обслуживания, у которой требования, поступающие в момент, когда все приборы обслуживания заняты, получают отказ и теряются.
60. Определение систем с ожиданием.
61. Определение системы с ограниченной длиной очереди.
62. Определение системы с ограниченным временем ожидания.
63. Классификация СМО.
64. Понятие кодовой (символьной) классификации Д. Кендалла.
65. Смысл символов характеристики системы в классификации Д. Кендалла.
66. Характеристика потока Пальма.
67. Определение случайного марковского процесса с непрерывным изменением состояний.
68. Определение случайного процесса с дискретным временем.

69. Определение случайного процесса с непрерывным временем.
70. Определение марковской цепи с фиксированным шагом.
71. Описание марковского случайного процесса.
72. Простейшие потоки требований.
73. Определение способа организации и манипулирования данными относительно времени и приоритетов FIFO.
74. Определение способа организации и манипулирования данными относительно времени и приоритетов LIFO.
75. Характеристика Пуассоновского потока событий.
76. Эргодическое свойство системы.
77. Критерии эффективности систем обслуживания без потерь.
78. Логическая формула от одного или нескольких аргументов.
79. Первое упоминание языка программирования Haskell.
80. Стандартный компилятор языка Haskell.
81. Предикаты, которые нельзя разбить на отдельные компоненты.
82. Плюсы и минусы компилятора языка Haskell.
83. Стандартный интерпретатор языка Haskell.
84. Типы данных, которые поддерживает язык Haskell.
85. Предикат, который дает значение истина, если его аргументом будет терм любого вида, кроме не конкретизированной переменной.
86. Сложная формула, включающая логические соединители.
87. Индикаторы, которые применяются для обозначения константы в языке Haskell.
88. Задать функцию на языке Haskell.
89. Подход в алгоритме поиска элемента в списке.
90. Задание цвета символа в текстовом режиме.
91. Рекурсия в логическом языке.
92. Переменная, которая еще не получила значения, она не равняется ни нулю, ни пробелу; у нее вообще нет никакого значения.
93. Пример, когда модель нейронной сети становится моделью глубокого обучения.
94. Функция автоматической ассоциации в нейронных сетях.
95. Пример нейрона, для которого невозможно обучение градиентным методом.
96. Описание нейрона.
97. Правильный порядок использования алгоритма градиентного спуска.
98. Функция биологических нейронов.
99. Особенности неконтролируемого обучения.
100. Определение пластичности в нейронных сетях.
101. Основополагающие элементы нейронной сети.
102. Процесс распознавания импульса в нейронной сети.
103. Определение процесса регулировки веса в нейронных сетях.
104. Процедура постепенного обновления каждого веса в нейронной сети.
105. Процедура обновления выходов в нейронных сетях.
106. Определение процедуры асинхронного обновления в нейронных сетях.
107. Определение понятия емкости модели.
108. Определение интеллектуального агента.
109. Определение модели многоагентных систем.
110. Области исследования, использующие модель многоагентных систем.
111. Способы сравнения двух фрагментов знаний.
112. Свойства интеллектуального агента.
113. Дополнительные свойства интеллектуального агента.
114. Определение BDI-архитектуры.
115. Требования к языкам формализации BDI-агента.
116. Идея многоагентности.

117. Подходы к формализации задач, решаемых на уровне кооперации агентов.
118. Модели кооперации агентов.
119. Этапы формирования кооперативного решения.
120. Типы конфликтов в многоагентных системах.
121. Определение рефлексии агента.
122. Схемы переговоров в многоагентных системах.
123. Компоненты архитектуры агентов, разрабатываемых с помощью инструментальной среды MASDK.
124. Компонента, которая управляет поведением агента после запуска.
125. Способы взаимодействия агентов между собой.
126. Переход агента в “спящий режим”.
127. Задачи, которые решаются при проектировании и разработке многоагентных систем.
128. Действий, из которых состоят сценарии поведения классов агентов.

6.2.2. Примерные тестовые задания

Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Как формально можно описать сети Петри?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $A = \langle V, W, S, \lambda, \mu, s(0) \rangle$; 2. $N = (P, T, F, H)$; 3. $A = \langle S, X, S_0, \delta, F \rangle$; 4. $N = (P, T, F, H, \mu_0)$.
2.	Графы специального вида, получившие в дальнейшем название «Сети Петри» были впервые введены кем...?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Конрад Цузе; 2. Карлом Петри; 3. Алан Тьюринг; 4. Норберт Винер.
3.	Под ограниченностью понимают свойство сети...	<ol style="list-style-type: none"> 1. если число циркулирующих в ней объектов постоянно; 2. позволяет определить множество маркировок, в которые возможны переходы в процессе функционирования системы; 3. не допускать превышения количества фишек в конкретной или произвольной позиции некоторого фиксированного числа; 4. что из любого состояния достижимого из начального возможен переход в любое другое достижимое состояние (или характеризует отсутствие в системе тупиков и зацикливаний).
4.	Моделирование в сетях Петри осуществляется на событийном уровне. И что определяется при этом?	<ol style="list-style-type: none"> 1. какие действия происходят в системе; 2. какие состояние предшествовали этим действиям; 3. какие состояния примет система после выполнения действия; 4. все вышеперечисленные.
5.	Модификации сетей Петри:	<ol style="list-style-type: none"> 1. временная и раскрашенная сеть; 2. однородные; 3. дополнительные; 4. неоднородные.
6.	Одним из основных свойств Сетей Петри является свойство...	<ol style="list-style-type: none"> 1. безопасности; 2. масштабируемости;

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. понятности; 4. расширяемости.
7.	В стохастической сети Петри задержки являются ... величинами.	1. конечными; 2. случайными; 3. целыми; 4. неизвестными.
8.	Что такое <i>WF</i> - сеть?	1. подкласс сетей Петри, называемый также сетями потоков работ; 2. однозначная двунаправленная Сеть Петри; 3. вспомогательный инструмент моделирования; 4. нет правильного ответа.
9.	Сеть Петри $PN = (P, T, F)$ называется сетью потоков работ (<i>WF</i> -сетью), если выполняется следующее условие:	1. существует только одна конечная позиция o , такая что отсутствуют переходы, выходящие из o ; 2. существует несколько конечных позиций o , таких что отсутствуют переходы, выходящие из o ; 3. существует несколько исходных позиций $a[i]$, таких, что отсутствуют переходы входящие в i ; 4. каждый узел данной сети расположен на пути от o к i .
10.	<i>WF</i> -сети используются для проверки графов потоков работ на наличие таких структурных конфликтов, как...	1. пропуски; 2. переполнение буфера; 3. тупики; 4. зацикливания.
11.	Структурные конфликты отсутствуют, если <i>WF</i> -сеть является	1. защищенной; 2. одноранговой; 3. бездефектной; 4. конечной.
12.	Системы массового обслуживания, у которых требования, поступающие в момент, когда все приборы обслуживания заняты, получают отказ и теряются, называются...	1. простыми системами; 2. системами с потерями или отказами; 3. сложными системами; 4. диффузными системами;
13.	Системы массового обслуживания, у которых возможно появление как угодно длинной очереди требований к обслуживаемому устройству, называются...	1. диффузными системами; 2. сложными системами; 3. системами с ожиданием; 4. простыми системами;
14.	Задача достижимости состоит в том, чтобы ...	1. определить для данной СП с маркировкой μ множество достижимости $R(C, \mu)$; 2. определить для данной СП все тупики; 3. определить для данной СП все тупики и ловушки; 4. определить для данной СП с маркировкой μ , принадлежит ли некая маркировка μ' множеству достижимости $R(C, \mu)$.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
15.	Когда останавливается алгоритм построения дерева достижимости сети Петри?	1. Когда существует бесконечный путь, исходящий из корня; 2. Когда все вершины дерева – терминальные, дублирующие или внутренние; 3. Когда все вершины дерева дублирующие; 4. Когда все вершины дерева внутренние.
16.	Сети Петри бывают следующих видов...	1. бесконфликтной сетью; 2. сетью свободного выбора; 3. простой сетью; 4. все вышеперечисленные.
17.	Если μ' достижима из μ тогда уравнение $\mu' = \mu + x \cdot D \dots$	1. не имеет решения; 2. имеет решение в неотрицательных целых числах; 3. имеет решение в комплексных числах; 4. имеет решение в вещественных числах.
18.	Одной из форм классификации систем массового обслуживания является...	1. классификация Маркова; 2. классификация Эрланга; 3. классификация Пальма-Хинчина; 4. кодовая (символьная) классификация Д. Кендалла.
19.	Сеть Петри ограничена тогда и только тогда...	1. x – граничная вершина; 2. $\mu \rightarrow \mu'$; 3. символ ω отсутствует в её дереве достижимости; 4. x – дублирующая вершина.
20.	Решение матричного уравнения для сети Петри является...	1. необходимым и достаточным для определения достижимости; 2. необходимым, но недостаточным; 3. не является необходимым; 4. достаточным для определения достижимости.

Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Основными свойствами сетями Петри являются:	1. безопасность; 2. живость, достижимость; 3. сохраняемость и ограниченность; 4. все вышеперечисленные.
2.	Под достижимостью понимают свойство сети..	1. если число циркулирующих в ней объектов постоянно; 2. позволяет определить множество маркировок, в которые возможны переходы в процессе

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		функционирования системы; 3. не допускать превышения количества фишек в конкретной или произвольной позиции некоторого фиксированного числа; 4. что из любого состояния достижимого из начального возможен переход в любое другое достижимое состояние (или характеризует отсутствие в системе тупиков и заикливания).
3.	Под живостью системы понимают..	1. если число циркулирующих в ней объектов постоянно; 2. позволяет определить множество маркировок, в которые возможны переходы в процессе функционирования системы; 3. не допускать превышения количества фишек в конкретной или произвольной позиции некоторого фиксированного числа; 4. что из любого состояния достижимого из начального возможен переход в любое другое достижимое состояние (или характеризует отсутствие в системе тупиков и заикливания).
4.	Сеть Петри $PN = (P, T, F)$ называется сетью потоков работ (WF -сетью), если выполняется следующее условие:	1. существует только одна исходная позиция i , такая, что отсутствуют переходы, входящие в i ; 2. существует несколько исходных позиций $a[i]$, таких, что отсутствуют переходы, входящие в i ; 3. сеть Петри атомарна; 4. сеть Петри имеет свойство бездефектности.
5.	Построение моделей систем в виде сетей Петри заключается в следующем...	1. моделируемые процессы описываются множеством событий (действий) и условий определяющих возможность наступления этих событий; 2. определяются события-действия, последовательность выполнения которых управляется состояниями системы; 3. условия, в зависимости от значений их количественных характеристик, могут выполняться или нет. Выполнение условий обеспечивает возможность реализации событий; 4. все правильные.
6.	Модификации сетей Петри:	1. временная и раскрашенная сеть; 2. однородные; 3. дополнительные; 4. неоднородные.
7.	Одним из основных свойств Сетей Петри является свойство...	1. гибкости; 2. сохраняемости; 3. многозадачности; 4. целостности.
8.	Формализм WF -сетей введён...	1. Вил ван дер Аальстом; 2. Карлом Адамом Петри; 3. Аланом Тьюрингом; 4. Джеймсом Питерсоном.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
9.	Свойство бездефектности WF -сетей соответствует...	1. живости; 2. ограниченности; 3. 1 и 2; 4. нет правильного ответа.
10.	Бесконечные сети Петри были введены для...	1. верификации вычислительных решеток; 2. для увеличения вычислительной мощности; 3. поддержания свойства бездефектности; 4. интеграции WF -сетей.
11.	Бесконечные сети Петри были введены для...	1. увеличения вычислительной мощности; 2. поддержания свойства бездефектности; 3. интеграции WF -Сетей; 4. нет правильного ответа.
12.	Системы массового обслуживания, допускающие очередь, но с ограниченным числом мест в ней, называются...	1. системами с ограниченной длиной очереди; 2. диффузными системами; 3. смешанными системами; 4. сложными системами;
13.	Системы массового обслуживания, допускающие очередь, но с ограниченным сроком пребывания каждого требования в ней, называются...	1. простыми системами; 2. смешанными системами; 3. диффузными системами; 4. системами с ограниченным временем ожидания.
14.	Как формально можно описать сети Петри?	1. $N=(P, T, F, H)$; 2. $A = \langle S, X, S_0, \delta, F \rangle$; 3. $N=(P, T, F, H, \mu_0)$; 4. ни одно из вышеперечисленных.
15.	Возможные варианты функционирования сети Петри описываются...	1. граф-схемой алгоритма; 2. сетью; 3. иерархическим графом; 4. графом достижимости.
16.	Можно ли использовать сети Петри для моделирования...?	1. микропрограммного управления; 2. таблицы матрицы алгоритма; 3. вычислительной системы; 4. граф-схемы алгоритма.
17.	При классификации Д. Кендалла характеристику системы записывают в виде трех, четырех или пяти символов, например, $A \setminus B \setminus S$, где A - ...	1. номер потока; 2. тип распределения входящего потока требований; 3. порядок системы; 4. абсолютное значение.
18.	Матричный подход к анализу сетей Петри...	1. позволяет получить информацию о последовательности запусков сети Петри; 2. полностью отражает структуру сети Петри; 3. дает последовательность запусков, в которой t_j присутствует неограниченно часто; 4. не дает информации о последовательности в векторе запусков.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
19.	Если все переходы в сети активны, то сеть называется...	1. живой; 2. безопасной; 3. ординарной; 4. свободной.
20.	Сеть Петри безопасна, если ...	1. Число фишек в любой ее позиции никогда не превышает 1; 2. Число фишек в любой ее позиции никогда не превышает k ; 3. Число фишек в любой ее позиции всегда не меньше 1; 4. Число фишек в любой ее позиции всегда не меньше k .

Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	При анализе сети Петри основное внимание уделяется трем направлениям. Каким?	1. проблема достижимости; 2. оценка живости переходов; 3. оценка безопасности сети; 4. все вышеперечисленные.
2.	При разметке граф-схемы алгоритма функционирования автомата обязательно должны быть помечены...	1. вход вершины «конец» символом конечного состояния S_k ; 2. вход вершины «начало» символом начального состояния S_n ; 3. входы логических вершин; 4. выходы операторных вершин.
3.	Под сохраняемостью системы понимают..	1. если число циркулирующих в ней объектов постоянно; 2. позволяет определить множество маркировок, в которые возможны переходы в процессе функционирования системы; 3. не допускать превышения количества фишек в конкретной или произвольной позиции некоторого фиксированного числа; 4. что из любого состояния достижимого из начального возможен переход в любое другое достижимое состояние (или характеризует отсутствие в системе тупиков и зацикливаний).
4.	Развитие теории сети Петри проводилось по двум направлениям..	1. формальная и прикладная; 2. скептическая; 3. гиперболистическая; 4. трансформационная.
5.	Модификации сетей Петри:	1. временная и раскрашенная сеть; 2. однородные; 3. дополнительные; 4. неоднородные.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
6.	Такие сети являются естественной интерпретацией реальных систем, аналогичной многоклассовым сетям с очередями. Однако эти многоклассовые сети не допускают представления эффектов размножения и синхронизации. Про какую сеть говорится выше?	<ol style="list-style-type: none"> 1. временная; 2. цветная; 3. раскрашенная; 4. нет правильного.
7.	К основным свойствам Сетей Петри относится свойство...	<ol style="list-style-type: none"> 1. безопасности; 2. ограниченности; 3. живости; 4. все вышеперечисленное.
8.	Сеть Петри $PN = (P, T, F)$ называется сетью потоков работ (WF -сетью), если выполняется следующее условие:	<ol style="list-style-type: none"> 1. каждый узел данной сети расположен на пути от i к o; 2. существует только одна конечная позиция o, такая, что отсутствуют переходы, выходящие из o; 3. существует только одна исходная позиция i, такая, что отсутствуют переходы, входящие в i; 4. все вышеперечисленные.
9.	Сеть Петри $PN = (P, T, F)$ называется сетью потоков работ (WF -сетью), если выполняется следующее условие:	<ol style="list-style-type: none"> 1. существует несколько исходных позиций $a[i]$, таких, что отсутствуют переходы, входящие в i; 2. каждый узел данной сети расположен на пути от i к o; 3. каждый узел данной сети расположен на пути от o к i; 4. нет правильного ответа.
10.	Сеть Петри $PN = (P, T, F)$ называется сетью потоков работ (WF -сетью), если выполняется следующее условие:	<ol style="list-style-type: none"> 1. существует несколько исходных позиций $a[i]$, таких, что отсутствуют переходы, входящие в i; 2. сеть Петри атомарна; 3. сеть Петри имеет свойство бездефектности; 4. нет правильного ответа.
11.	Системы массового обслуживания подразделяются на следующие виды:	<ol style="list-style-type: none"> 1. все нижеперечисленное; 2. системы массового обслуживания с потерями (отказами); 3. системы массового обслуживания с ожиданием; 4. системы массового обслуживания с ограниченной длиной очереди.
12.	По числу каналов или приборов системы делятся на...	<ol style="list-style-type: none"> 1. детерминированные и вероятностные; 2. одноканальные и многоканальные; 3. связанные и несвязные; 4. простые и сложные.
13.	По месту нахождения источника требований системы массового обслуживания делятся на...	<ol style="list-style-type: none"> 1. простыми системами; 2. связанные и несвязные; 3. разомкнутые и замкнутые; 4. детерминированные и вероятностные.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
14.	В связи с одинаковостью распределений поток Пальма всегда...	1. стационарен; 2. не стационарен; 3. динамичный; 4. нестабильный.
15.	Можно ли использовать сети Петри для моделирования...?	1. микропрограммного управления; 2. таблицы матрицы алгоритма; 3. газопровода; 4. граф-схемы алгоритма.
16.	Петри машина является основой интерпретатора управления для ... программ.	1. синхронных программ; 2. асинхронных параллельных программ; 3. линейных программ; 4. разветвляющихся алгоритмов.
17.	Компоненты системы и их действия представляются абстрактными...	1. условиями и переходами; 2. разметкой и местами; 3. событиями и действиями; 4. срабатываниями и метками.
18.	Задача достижимости сводится к задаче ...	1. активности; 2. коммивояжера; 3. минимального остовного дерева; 4. которая не имеет решения.
19.	Сеть Петри называется активной, если ...	1. в ней нет тупиковых переходов; 2. количество тупиковых переходов не превышает 10% от числа всех переходов сети; 3. в ней нет ловушек; 4. количество ловушек незначительно.
20.	Граф сети Петри не содержит	1. времени; 2. позиций; 3. переходов; 4. дуг.

6.2.3. Критерии оценок промежуточной аттестации

Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий экзамена:

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных, практических и лабораторных занятий	Посещение не менее 60 % лекционных, практических и лабораторных занятий	Посещение не менее 70 % лекционных, практических и лабораторных занятий	Посещение не менее 85 % лекционных, практических и лабораторных занятий
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
	сти в ответе на вопрос	ответе на вопрос.	существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Уверенно находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Безошибочно находит решения предусмотренных программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий зачета:

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение не менее 50 % лекционных, практических и лабораторных занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
Не зачтено	Посещение менее 50 % лекционных, практических и лабораторных занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

Примерная шкала оценивания знаний при тестовой форме проведения

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-50	Неудовлетворительно / Не зачтено
51-65	Удовлетворительно / Зачтено
66-85	Хорошо / Зачтено
86-100	Отлично / Зачтено

6.2.4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы

Студент выполняет курсовую работу в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не выполнил курсовую работу в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовую работу с существенными ошибками. При защите курсовой работы демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовую работу с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсовой работы демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовую работу полностью в соответствии с заданием. При защите курсовой работы демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Основная литература

1. Кузнецов, А.С. Теория вычислительных процессов: учебник / А.С. Кузнецов, Р.Ю. Царев, А.Н. Князьков; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский федеральный университет. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. –184 с.: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435696> .
2. Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев и др.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 244 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277713>.
3. Ехлаков, Ю.П. Теоретические основы автоматизированного управления: учебник / Ю.П. Ехлаков. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2001. – 338 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208590>.
4. Салмина, Н.Ю. Функциональное программирование и интеллектуальные системы: учебное пособие / Н.Ю. Салмина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР), ФАКУЛЬТЕТ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ (ФДО). – Томск: ТУСУР, 2016. – 100 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480936>.
5. Лисьев, Г.А. Технологии поддержки принятия решений: учебное пособие / Г.А. Лисьев, И.В. Попова. – 3-е изд., стереотип. – Москва: Флинта, 2017. – 133 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103806> .

7.2. Дополнительная литература

6. Зариковская, Н.В. Математическое моделирование систем: учебное пособие/ Н.В. Зариковская; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). –Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. – 168 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480523>.
7. Чистякова, Н.А. Теория вероятностей. Управляемые цепи Маркова в экономике / Н.А. Чистякова, Г.А. Соколов. – Москва: Физматлит, 2005. – 248 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76626>

7.3. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

- Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rsl.ru/>
- Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
- Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
- Словари и энциклопедии на Академикe: <http://dic.academic.ru>
- Свободная энциклопедия Википедия: <https://ru.wikipedia.org>
- Электронная библиотека IQlib: <http://www.iqlib.ru>
- Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
- ЭБС «Библиокомплектатор» <http://www.bibliocomplectator.ru/>
- ЭБС «БиблиоРоссика» <http://www.bibliorossica.com/>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
- ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com/>
- Электронная библиотека Горного университета <http://irbis.spmi.ru/jirbis2/>
- Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.

7.4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента

Колокольникова, А.И. Спецразделы информатики: введение в MatLab: учебное пособие / А.И. Колокольникова, А.Г. Киренберг. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2014. – 73 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275268>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий

Специализированные аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Для проведения лабораторных занятий используются компьютерные классы, оборудованные техникой из расчета один компьютер на одного обучающегося, с обустроенным рабочим местом преподавателя. В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по темам курса.

8.1.1. Аудитории для проведения лекционных занятий

128 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийная установка с акустической системой – 1 шт. (в т.ч. мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., монитор – 1 шт., компьютер – 1 шт.), возможность доступа к сети «Интернет», стул для студентов – 128 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 65 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 2 шт., плакат в рамке настенный – 9 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

64 посадочных места

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук - 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 64 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол - 33 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска белая настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 4 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

60 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук - 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 60 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол - 31 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска белая настенная магнитно-маркерная – 1 шт., доска под мел – 1 шт., плакат в рамке настенный – 3 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

56 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 56 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 29 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

52 посадочных места

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 52 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 26 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

30 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный – 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 3 шт. Перекатная мультимедийная установка (ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 ГБ); мышь проводная Genius Laser; проектор DLP Texas Instruments VLT-XD600LP; стойка передвижная металлическая многоярусная).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS, Microsoft Office Std 2007 RUS, Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

8.1.2. Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий

16 посадочных мест

Оснащенность: Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) - 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) - 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) - 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 - 17 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), плакат - 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus; CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R

(свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

8.2. Помещение для самостоятельной работы

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) - 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) - 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) - 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 - 17 шт., плакат - 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office 2007 Professional Plus; CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio

(свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 4 шт., сетевой накопитель - 1 шт., источник бесперебойного питания - 2 шт., телевизор плазменный Panasonic - 1 шт., точка Wi-Fi - 1 шт., паяльная станция - 2 шт., дрель - 5 шт., перфоратор - 3 шт., набор инструмента - 4 шт., тестер компьютерной сети - 3 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., паста теплопроводная - 1 шт., пылесос - 1 шт., радиостанция - 2 шт., стол - 4 шт., тумба на колесиках - 1 шт., подставка на колесиках - 1 шт., шкаф - 5 шт., кресло - 2 шт., лестница Alve - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2010 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 5 шт., стул - 2 шт., кресло - 2 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 2 шт., МФУ - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., шуруповерт - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 2 шт., стул - 4 шт., кресло - 1 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 - 1 шт., колонки Logitech - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., дрель - 1 шт., телефон - 1 шт., набор ручных инструментов - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

8.4. Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Windows 7 Professional.
2. Microsoft Windows 8 Professional.
3. Microsoft Office 2007 Professional Plus.