

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. Мазиков

Проректор по образовательной
деятельности
доцент Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ

Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Направление подготовки:	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль):	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Квалификация выпускника:	бакалавр
Форма обучения:	очная
Составитель:	д-р техн. наук Иванова И.В.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Математические основы цифровой техники» составлена:

– в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом Минобрнауки России № 929 от 19 сентября 2017 г.;

– на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленность (профиль) «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

Составитель

д-р техн. наук, проф. И.В.Иванова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных систем и вычислительной техники от 25 января 2021 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой _____

канд.техн.наук, доц.

Е.Б. Мазиков

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела
лицензирования, аккредитации и
контроля качества образования

Начальник отдела методического
обеспечения учебного процесса

Ю. А. Дубровская

А. Ю. Романчиков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математические основы цифровой техники» предназначена для бакалавров, специализирующихся в области проектирования и исследования автоматизированных систем обработки информации и управления.

Цель дисциплины – познакомить с основными теоретическими понятиями, необходимыми для корректной постановки и решения проблем в области информатики, при создании вычислительных структур, алгоритмов и программ обработки информации.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- получение основных сведений по конечным автоматам, формальным языкам, теории графов и мографов;
- получение представлений о двоичной дискретной логике, о функциональной полноте, методах анализа и синтеза логических устройств;
- ознакомление с современными методами моделирования параллельных процессов;
- реализация возможности прикладного использования теории автоматов;
- получение навыков абстрактного и структурного синтеза конечных автоматов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Математические основы цифровой техники» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленность (профиль) «Автоматизированные системы обработки информации и управления» и изучается в 5 и 6 семестрах.

Для изучения дисциплины «Математические основы цифровой техники» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении дисциплин «Математика», «Информатика», «Теоретическая информатика», «Программирование», «ЭВМ и периферийные устройства», «Схемотехника», часть которых предшествует изучению данной дисциплины, а некоторые – изучаются параллельно.

Знания, умения и компетенции, освоенные при изучении данной дисциплины, используются при изучении дисциплин «Теория языков программирования и методы трансляции», «Моделирование систем», «Системы искусственного интеллекта», «Базы данных», «Проектирование и сопровождение баз данных», в процессе выполнения научно-исследовательской работы, в ходе практик, предусмотренных учебным планом ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленность (профиль) «Автоматизированные системы обработки информации и управления», а также при написании выпускной квалификационной работы.

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

Процесс изучения дисциплины «Математические основы цифровой техники» направлен на формирование следующих компетенций и получение основных результатов обучения:

Формируемые компетенции по ФГОС		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной дея-	ОПК-1	ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.
		ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования.

Формируемые компетенции по ФГОС		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
тельности.		ОПК-1.3. Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	ОПК-2	ОПК-2.4. Уметь: анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения
		ОПК-2.5. Владеть: навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными ОПК-2.6. Владеть: навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности
Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.	ОПК-8	ОПК-8.8. Уметь: самостоятельно осваивать новые для себя современные языки программирования и языки работы с базами данных, среды разработки информационных систем и технологий
		ОПК-8.9. Владеть: навыками разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения ОПК-8.10. Владеть: навыками отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Вид учебной работы	Всего ак. часов	ак. часы по семестрам	
		5	6
Аудиторные занятия, в том числе:	102	48	54
Лекции	34	16	18
Практические занятия (ПЗ)	68	32	36
Лабораторные работы (ЛР)	–	–	36
Самостоятельная работа (СРС), в том числе	78	42	–
Выполнение курсового проекта	36	–	36
Оформление отчетов и защита практических работ	42	42	–
Вид промежуточной аттестации – экзамен (Э) и зачет (З)	36	36(Э)	3
Общая трудоёмкость	ак. час	216	126
	зач. ед.	6	3,5
			90
			2,5

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 (проект)а	Всего ак. часов
5-й семестр						
1	Раздел 1. Теория формальных грамматик и автоматов	4	4	–	8	16
2	Раздел 2. Анализ и синтез комбинационных автоматов	2	4	–	8	14
3	Раздел 3. Анализ и синтез конечных автоматов	4	8	–	8	20
4	Раздел 4. Преобразование и тестирование абстрактных автоматов	2	8	–	8	18
5	Раздел 5. Синтез микропрограммных управляющих автоматов на базе ПЛИМ	4	8	–	10	22
	Всего по семестру:	16	32	–	42	90
6-й семестр						
6	Раздел 6. Анализ и синтез асинхронных устройств	4	8	–	8	20
7	Раздел 7. Автоматные модели параллельных процессов	4	8	–	8	20
8	Раздел 8. Моделирование систем искусственного интеллекта	4	8	–	6	18
9	Раздел 9. Понятия и компоненты системы массового обслуживания	3	6	–	6	15
10	Раздел 10. Понятия и компоненты систем мультиагентного моделирования	3	6	–	8	17
	Всего по семестру:	18	36	–	36	90
	Итого:	34	68	–	78	180

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1.	Автоматное преобразование информации. Понятие абстрактного автомата. Автоматы с конечной и бесконечной памятью. Автоматы Мили и Мура. Автоматы и формальные языки. Классифи-	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		<p>кация языков по Хомскому. Задание формального языка с помощью порождающей грамматики. Концепция порождения и распознавания. Распознаватели: машина Тьюринга, магазинный автомат. Языки регулярных выражений и конечные автоматы. Модель дискретного преобразования В.М. Глушкова. Языки логических схем и граф-схем алгоритмов. Микропрограммные автоматы.</p> <p>Задание автоматов с помощью таблиц переходов и выходов, с помощью графов и логических уравнений. Построение закона функционирования управляющего автомата Мили (Мура) по граф-схеме алгоритма.</p>	
2	Раздел 2.	<p>Структурный синтез комбинационных автоматов на элементах И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ и ИЛИ-НЕ, с использованием дешифраторов и мультиплексоров. Математический аппарат анализа и синтеза комбинационных автоматов. Минимизация переключательных функций в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах, методы Квайна, Мак-Класки и Карно-Вейча. Синтез комбинационных автоматов в базисах {И-НЕ} и {ИЛИ-НЕ}. Синтез комбинационных автоматов на основе минимальных нормальных форм с учетом коэффициента объединения по входу. Синтез комбинационных автоматов на мультиплексорах. Синтез частично-определенных комбинационных автоматов. Явление риска логических схем (комбинационных автоматов). Статический и динамический риски сбоя. Троичное моделирование логических схем.</p>	2
3	Раздел 3.	<p>Канонический метод структурного синтеза синхронных автоматов с памятью. Функционально полный набор элементов памяти. Понятие Т-, D-, RS- и JK-триггеров. Кодирование состояний входных и выходных символов автомата. Построение закодированных таблиц переходов и выходов. Представление функций возбуждения элементов памяти в табличном виде. Синтез комбинационной схемы автомата. Этапы синтеза. Абстрактный синтез.</p>	4
4	Раздел 4.	<p>Построение автомата Мура, эквивалентного автомату Мили. Классы эквивалентных состояний и минимизация числа состояний абстрактного автомата, заданного таблицей переходов/выходов. Не полностью определенные автоматы. Композиция автоматов,</p>	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		последовательные и параллельные соединения автоматов. Коллективы автоматов. Тестирование конечных абстрактных автоматов. Установочные эксперименты с автоматом.	
5	Раздел 5.	Задание микропрограммного управляющего автомата с помощью таблицы матрицы алгоритма. Построение граф-схемы алгоритма. Построение отмеченной граф-схемы алгоритма. Построение функциональной схемы микропрограммного управляющего автомата на базе программируемой логической матрицы.	4
		Всего по 5-ому семестру:	16
6	Раздел 6.	Проблемы отражения времени при проектировании: синхронные, асинхронные и апериодические схемы. Различия между синхронными и асинхронными автоматами. Понятие устойчивого и неустойчивого состояний. Явление генерации в асинхронных автоматах. Структурный синтез асинхронных автоматов. Гонки (соствязания) элементов памяти. Противогоночное кодирование состояний асинхронного автомата: эвристический и универсальный способы кодирования.	4
7	Раздел 7.	Сети Петри. Определение и назначение сетей 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. Свойства сетей Петри: безопасность, ограниченность, живость, сохраняемость и достижимость.	4
8	Раздел 8.	Определение и назначение систем искусственного интеллекта. Функциональная структура использования систем искусственного интеллекта. Представление знаний в интеллектуальных системах. Особенности неформализованных задач. Модели нейронных сетей. Функция активации. Обучение нейронной сети. Анализ обучения нейронной сети. Модель реализации нейронной сети.	4
9	Раздел 9.	Основы теории массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания. Понятие случайного Марковского процесса. Потоки событий. Уравнение Колмогорова. Предельные вероятности состояний.	3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		Одноканальные и многоканальные системы с отказами. Одноканальные и многоканальные системы с неограниченной очередью. Сетевые системы массового обслуживания.	
10	Раздел 10.	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.	3
		Всего по 6-ому семестру:	18
		Итого	34

4.2.3. Практические занятия (семинары)

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоёмкость в ак. часах
1	1	Схемная реализация комбинационных автоматов. Тестирование.	4
2	2	Реализация комбинационных схем на мультиплексорах.	4
3	3	Схемная реализация автоматов с памятью. Тестирование.	8
4	4, 5	Реализация и моделирование цифровых управляющих автоматов в системах MATLAB и Simulink на базе программируемых логических матриц.	16
		Итого 5-й семестр:	32
5	6	Вычисление выходов нейронной сети на основе её входов и синаптических весов.	8
6	7	Сравнение одноканальным и многоканальным СМО с отказами и с неограниченной очередью	8
7	8	Построение агентного представления для модели Басса в программе AnyLogic 7	8
8	9, 10	Моделирование ЦУА по своему варианту	12
		Итого 6-й семестр:	36
		Всего:	68

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

4.2.5. Курсовая работа (проект)

№ п/п	Тематика курсовой работы (проекта)
1.	Синтез управляющих автоматов с заданным законом функционирования.

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.

Практические занятия. Цели практических занятий:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся;
- обеспечить освоение учебного материала путем получения практических навыков решения задач анализа и синтеза элементов цифровой техники, использования средств автоматизированного проектирования.

Работа выполняется по индивидуальным заданиям и включает апробацию результатов с помощью различных пакетов для моделирования цифровых устройств.

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

Консультации (текущие консультации, накануне экзамена) 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 курсовым проектом 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. Теория формальных грамматик и автоматов

1. Укажите теоретико-множественные операции, которые определены над формальными языками.
2. Укажите формальные грамматики, которые Вы знаете.
3. Укажите модели абстрактных автоматов, которые Вы знаете.
4. Дайте определение автоматам Мили и Мура.
5. Укажите отличие между недетерминированным и детерминированным автоматами.
6. Укажите виды языков описания автоматов.
7. Какие свойства относятся к свойствам КС-языков?
8. Укажите описания абстрактных автоматов, которые относятся к начальным языкам

9. Укажите, какие правила использует язык регулярных выражений.
10. Укажите, какие описания абстрактных автоматов относятся к стандартным (автоматным) языкам.
11. Приведите пример совмещенной таблицы переходов/выходов автомата Мили.
12. Приведите пример совмещенной таблицы переходов/выходов автомата Мура.
13. Какой функцией выходов определяется выходной символ автомата Мура в момент времени t ?
14. Какой функцией выходов определяется выходной символ автомата Мили в момент времени t ?
15. Понятие формальных грамматик. Задание формального языка.
16. Машина Тьюринга.
17. Язык граф-схем алгоритмов. Построение закона функционирования управляющего автомата Мили по граф-схеме алгоритма.
18. Построение автомата Мура эквивалентного автомату Мили.
19. Конечные автоматы и автоматные грамматики.
20. Автоматы с магазинной памятью.
21. Построение конечного автомата по регулярному выражению.

Раздел 2 . Анализ и синтез комбинационных автоматов.

1. Синтез комбинационных автоматов в базисе И-НЕ.
2. Синтез комбинационных автоматов в базисе ИЛИ-НЕ.
3. Синтез комбинационных автоматов в базисе И, ИЛИ,НЕ.
4. Конъюнктивная нормальная форма булевых функций. Синтез комбинационного автомата на основе КНФ.
5. Дизъюнктивная нормальная форма булевых функций. Синтез комбинационного автомата на основе ДНФ.
6. Приведите шаги, которые включает алгоритм минимизации СДНФ.
7. Приведите шаги, которые включает алгоритм минимизации СКНФ.
8. Минимизация с помощью карт Карно.
9. Минимизация переключательных функций. Метод Квайна.
10. Минимизация переключательных функций методом Мак-Класки.
11. Назовите функционально полные базисы для реализации логических функций.
12. Как называется функциональный узел, реализующий преобразование n -разрядного двоичного кода в выходной код, в котором все разряды равны нулю, за исключением разряда, номер которого соответствует входному коду?
13. Как называется функциональный узел, реализующий преобразование $f(x_1, x_2, A_0, A_1, A_2, A_3) = A_0 \bar{x}_1 \bar{x}_2 \vee A_1 \bar{x}_1 x_2 \vee A_2 x_1 \bar{x}_2 \vee A_3 x_1 x_2$?
14. Какие формы представления булевой функции используются для анализа и синтеза комбинационных автоматов?
15. Приведите пример реализации преобразователя кода.
16. Приведите пример реализации дешифратора.
17. Приведите пример реализации шифратора.
18. Синтез комбинационных автоматов на мультиплексах.
19. Канонический метод структурного синтеза комбинационных автоматов.
20. Синтез комбинационных автоматов с учетом коэффициента объединения по входу.
21. Элементная база для построения комбинационных автоматов.

Раздел 3 . Анализ и синтез конечных автоматов.

1. Классы эквивалентных состояний и минимизация числа состояний абстрактных автоматов.
2. Канонический метод структурного синтеза синхронных конечных автоматов.

3. Укажите элементы, которые можно использовать в качестве элементов памяти.
4. Укажите этапы структурного синтеза синхронных конечных автоматов.
5. Построение закодированных таблиц переходов и выходов автомата.
6. Гонка элементов памяти в автомате.
7. Задание абстрактных автоматов с помощью графов.
8. Представление функций возбуждения элементов памяти структурного автомата в табличном виде.
9. Элементарные автоматы Мура. T, D, RS- триггеры.
10. Приведите пример реализации счетчика импульсов.
11. Приведите пример реализации счетчика по модулю 5.
12. Приведите пример реализации делителя частоты на 12.

Раздел 4. Преобразование и тестирование абстрактных автоматов.

1. Частичные абстрактные автоматы.
2. Напишите формулы для параллельного и последовательного соединения абстрактных автоматов Мили.
3. Тестирование комбинационных автоматов.
4. Кодирование алфавитно-цифровой информации в автоматах.
5. Композиция автоматов. Параллельное соединение абстрактных автоматов.
6. Понятие устойчивого и неустойчивого состояний в автомате.
7. Статический и динамический риск сбоя.

Раздел 5. Синтез микропрограммных управляющих автоматов на базе ПЛМ.

1. Перечислите шаги, которые включает алгоритм минимизации абстрактных автоматов.
2. Синтез автоматов, использующих принцип микропрограммирования.
3. Цифровая система программного управления.
4. Этапы синтеза микропрограммного управляющего автомата на базе ПЛМ.
5. Особенности абстрактного синтеза МПА.
6. Составление графа функционирования по таблице матрице алгоритма.
7. Построение граф-схемы алгоритма по графу функционирования.
8. Построение отмеченной граф-схемы алгоритма.
9. Построение абстрактной таблицы переходов.
10. Особенности структурного синтеза МПА.
11. Вывод логических выражений для функций выходов и переходов.
12. Правило дизъюнктивного объединения контермов в логическое выражение для функций переходов.
13. Оптимизация схемы автомата.
14. Рациональное кодирование состояний автомата.
15. Схемная реализация автомата на базе ПЛМ.
16. Структурная схема МПА.
17. Функциональная схема МПА.
18. Программирование матриц.
19. Цифровая линия задержки (таймер).

Раздел 6. Анализ и синтез асинхронных устройств

1. Укажите свойства, которыми обладают входные сигналы асинхронного автомата.
2. Покажите модели, которыми можно представить функционирование асинхронного автомата.
3. Покажите, как осуществляется структурный синтез асинхронных автоматов.
4. Понятие устойчивого и неустойчивого состояния в автомате.
5. Противогоночное кодирование состояний асинхронного автомата.
6. Кодирование состояний, входных и выходных символов автомата.

7. Троичное моделирование логических схем.
8. Эффективное кодирование.
9. Эвристический алгоритм кодирования состояний асинхронного автомата.
10. Универсальный способ кодирования состояний асинхронного автомата.

Раздел 7. Автоматные модели параллельных процессов.

1. Укажите основные отличия автоматной модели, использующей сети Петри.
2. Дайте формальное описание сети Петри.
3. Каким образом описываются возможные варианты функционирования сети Петри?
4. Укажите виды сетей Петри.
5. Укажите основные свойства сетей Петри.
6. Укажите примеры использования сетей Петри для моделирования.
7. Дайте определения ограниченным и безопасным сетям Петри.
8. Дайте определение свойству консервативности сети Петри.
9. Дайте определение свойству живости сети Петри.
10. Дайте определение тупиковой разметке сети Петри.
11. Укажите особенности построения псевдо-маркировок сети Петри.
12. Сформулируйте основные шаги алгоритма построения дерева покрывающих маркировок сети Петри.
13. Какие свойства сетей Петри позволяют определить дерево покрывающих маркировок?
14. Перечислите основные элементы сети Петри.
15. Правило срабатывания перехода сети Петри.
16. Приведите вид графа достижимых маркировок сети Петри.
17. Дайте определение ординарным сетям Петри.

Раздел 8. Моделирование систем искусственного интеллекта

1. Приведите пример, когда модель нейронной сети становится моделью глубокого обучения.
2. Опишите функцию автоматической ассоциации в нейронных сетях.
3. Приведите пример нейрона, для которого невозможно обучение градиентным методом.
4. Приведите описание нейрона.
5. Приведите правильный порядок использования алгоритма градиентного спуска.
6. Опишите функции биологических нейронов.
7. Приведите особенности неконтролируемого обучения.
8. Дайте определение пластичности в нейронных сетях.
9. Укажите основополагающие элементы нейронной сети.
10. Укажите процесс распознавания импульса в нейронной сети.
11. Дайте определение процессу регулировки веса в нейронных сетях.
12. Положительный знак веса означает...
13. Приведите процедуру постепенного обновления каждого веса в нейронной сети.
14. Приведите процедуру обновления выходов в нейронных сетях.
15. Дайте определение процедуре асинхронного обновления в нейронных сетях.
16. Дайте определение понятию емкость модели.

Раздел 9. Понятия и компоненты системы массового обслуживания

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 10. 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. 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?
24. Укажите последовательность действий, которые разворачиваются при установке разработанных и отлаженных программных компонент.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий:

Раздел 1. Теория формальных грамматик и автоматов

1. Теоретико-множественные операции, которые определены над формальными языками.
2. Понятие формальной грамматики.

3. Модели абстрактных автоматов.
4. Определение автоматов Мили и Мура.
5. Отличия между недетерминированным и детерминированным автоматами.
6. Виды языков описания автоматов.
7. Свойства КС-языков.
8. Описания абстрактных автоматов, которые относятся к начальным языкам.
9. Правила, которые использует язык регулярных выражений.
10. Описания абстрактных автоматов, которые относятся к стандартным (автоматным) языкам.
11. Пример совмещенной таблицы переходов/выходов автомата Мили.
12. Пример совмещенной таблицы переходов/выходов автомата Мура.
13. Функция выходов автомата Мура в момент времени t .
14. Функция выходов автомата Мили в момент времени t .
15. Задание формального языка.
16. Машина Тьюринга.
17. Язык граф-схем алгоритмов. Построение закона функционирования управляющего автомата Мили по граф-схеме алгоритма.
18. Построение автомата Мура эквивалентного автомату Мили.
19. Конечные автоматы и автоматные грамматики.
20. Автоматы с магазинной памятью.
21. Построение конечного автомата по регулярному выражению.

Раздел 2 . Анализ и синтез комбинационных автоматов.

1. Синтез комбинационных автоматов в базисе И-НЕ.
2. Синтез комбинационных автоматов в базисе ИЛИ-НЕ.
3. Синтез комбинационных автоматов в базисе И, ИЛИ,НЕ.
4. Конъюнктивная нормальная форма булевых функций. Синтез комбинационного автомата на основе КНФ.
5. Дизъюнктивная нормальная форма булевых функций. Синтез комбинационного автомата на основе ДНФ.
6. Шаги, которые включает алгоритм минимизации СДНФ.
7. Шаги, которые включает алгоритм минимизации СКНФ.
8. Минимизация с помощью карт Карно.
9. Минимизация переключательных функций. Метод Квайна.
10. Минимизация переключательных функций методом Мак-Класки.
11. Функционально полные базисы для реализации логических функций.
12. Функциональный узел, реализующий преобразование n -разрядного двоичного кода в выходной код, в котором все разряды равны нулю, за исключением разряда, номер которого соответствует входному коду.
13. Функциональный узел, реализующий преобразование

$$f(x_1, x_2, A_0, A_1, A_2, A_3) = A_0 \bar{x}_1 \bar{x}_2 \vee A_1 \bar{x}_1 x_2 \vee A_2 x_1 \bar{x}_2 \vee A_3 x_1 x_2$$
14. Формы представления булевой функции используются для анализа и синтеза комбинационных автоматов.
15. Пример реализации преобразователя кода.
16. Пример реализации дешифратора.
17. Пример реализации шифратора.
18. Синтез комбинационных автоматов на мультиплексорах.
19. Канонический метод структурного синтеза комбинационных автоматов.
20. Синтез комбинационных автоматов с учетом коэффициента объединения по входу.
21. Элементная база для построения комбинационных автоматов.

Раздел 3 . Анализ и синтез конечных автоматов.

1. Классы эквивалентных состояний и минимизация числа состояний абстрактных автоматов.

2. Канонический метод структурного синтеза синхронных конечных автоматов.
3. Элементы, которые можно использовать в качестве элементов памяти.
4. Этапы структурного синтеза синхронных конечных автоматов.
5. Построение закодированных таблиц переходов и выходов автомата.
6. Гонка элементов памяти в автомате.
7. Задание абстрактных автоматов с помощью графов.
8. Представление функций возбуждения элементов памяти структурного автомата в табличном виде.
9. Элементарные автоматы Мура. T, D, RS- триггеры.
10. Пример реализации счетчика импульсов.
11. Пример реализации счетчика по модулю 5.
12. Пример реализации делителя частоты на 12.

Раздел 4. Преобразование и тестирование абстрактных автоматов.

1. Частичные абстрактные автоматы.
2. Напишите формулы для параллельного и последовательного соединения абстрактных автоматов Мили.
3. Тестирование комбинационных автоматов.
4. Кодирование алфавитно-цифровой информации в автоматах.
5. Композиция автоматов. Параллельное соединение абстрактных автоматов.
6. Понятие устойчивого и неустойчивого состояний в автомате.
7. Статический и динамический риск сбоя.

Раздел 5. Синтез микропрограммных управляющих автоматов на базе ПЛМ.

1. Шаги, которые включает алгоритм минимизации абстрактных автоматов.
2. Синтез автоматов, использующих принцип микропрограммирования.
3. Цифровая система программного управления.
4. Этапы синтеза микропрограммного управляющего автомата на базе ПЛМ.
5. Особенности абстрактного синтеза МПА.
6. Составление графа функционирования по таблице матрице алгоритма.
7. Построение граф-схемы алгоритма по графу функционирования.
8. Построение отмеченной граф-схемы алгоритма.
9. Построение абстрактной таблицы переходов.
10. Особенности структурного синтеза МПА.
11. Вывод логических выражений для функций выходов и переходов.
12. Правило дизъюнктивного объединения контермов в логическое выражение для функций переходов.
13. Оптимизация схемы автомата.
14. Рациональное кодирование состояний автомата.
15. Схемная реализация автомата на базе ПЛМ.
16. Структурная схема МПА.
17. Функциональная схема МПА.
18. Программирование матриц.
19. Цифровая линия задержки (таймер).

6.2.2. Примерные тестовые задания

Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Какая из теоретико-множественных операций формального языка называ-	1. $L_1 \cup L_2 = L_2 \cup L_1$; 2. $L_1 \cap L_2 = L_2 \cap L_1$;

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	ется объединением?	3. $L \setminus V^*$ языка L до V^* ; 4. $L_1 L_2 = \{\alpha\beta \mid \alpha \in L_1, \beta \in L_2\}$.
2.	Формальная грамматика – это...	1. Словестное описание программы; 2. Выделения некоторого подмножества из множества всех слов некоторого конечного алфавита; 3. Выделение некоторого множества символов из текста исходного кода программы; 4. Выделение некоторого множества символов из граф-схемы алгоритма.
3.	Какой функцией выходов определяется выходной символ автомата Мура в момент времени t ?	1. $w(t) = \mu[s(t), v(t)]$; 2. $s(t+1) = \lambda[s(t), v(t)]$; 3. $w(t) = \mu[s(t)]$; 4. $w(t+1) = \mu[v(t)]$.
4.	Что представляет совмещенная таблица переходов/выходов автомата Мили?	1. таблицу истинности работы автомата; 2. полное определение работа автомата Мили; 3. реакцию автомата на входные воздействия; 4. описание изменений состояний автомата Мили.
5.	Как определить количество элементов памяти при синтезе автомата, число состояний которого равно N , а элемента памяти двоичный триггер?	1. $T = \lceil \log_0 N \rceil$; 2. $T = \lceil \log_2 N \rceil$; 3. $T = \lceil \ln N \rceil$; 4. $T = \lceil \log_0 N \rceil$.
6.	Как называется функциональный узел, реализующий преобразование $f(\underline{x}_1, x_2, A_0, A_1, A_2, A_3) = A_0 \bar{x}_1 \bar{x}_2 \vee A_1 x_1 x_2 \vee A_2 x_1 \bar{x}_2 \vee A_3 x_1 x_2$?	1. элемент И; 2. элемент ИЛИ; 3. мультиплексор; 4. дешифратор.
7.	Карты Карно можно использовать при синтезе схем...	1. на транзисторах; 2. на дешифраторах; 3. на мультиплексорах; 4. на микропроцессорах.
8.	Как осуществляется структурный синтез синхронных автоматов?	1. противогоночное кодирование; 2. универсальный способ кодирования; 3. эвристический способ кодирования; 4. кодирование состояний помехозащищенное.
9.	Карты Карно можно использовать при синтезе схем...	1. на транзисторах; 2. на дешифраторах; 3. комбинационных; 4. на микропроцессорах.
10.	При последовательном соединении абстрактных автоматов Мили $A' = \langle V', W', S', \lambda', \mu', s'(0) \rangle$ и $A'' = \langle V'', W'', S'', \lambda'', \mu'', s''(0) \rangle \dots$	1. $W = \varphi(W' \times W'')$; 2. $W' = V''$; 3. $\mu(s, v) = \varphi(\mu'(s', v), \mu''(s'', v))$; 4. $\mu(s, v) = \mu''(s'', \mu'(s', v))$.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
11.	Правило объединения клеток карты Карно для синтеза на RS -триггере...	<ol style="list-style-type: none"> $K = \cup \{+, 1, (\emptyset)\};$ $K = \cup \{+, -, (\emptyset)\};$ $N = \cup \{+, (-), (1), (\emptyset)\};$ $M = \cup \{-, (+), (0), (\emptyset)\};$ $N = \cup \{+, (1), (\emptyset)\}; M = \cup \{-, (0), (\emptyset)\}.$
12.	Каким способом задана логическая функция $F = \sum(4, 5, 6, 7, 12, 20, 21, 25) X(8, 9)$?	<ol style="list-style-type: none"> таблицы истинности; в виде логического выражения; с помощью карты; числовым способом.
13.	Какими свойствами обладают входные сигналы асинхронного автомата?	<ol style="list-style-type: none"> длительность входного сигнала ограничена; изменения входного сигнала могут происходить в дискретные моменты времени; сигнал присутствует на входе автомата в каждый момент времени; изменения логического значения входного сигнала не происходит.
14.	Задача достижимости состоит в том, чтобы ...	<ol style="list-style-type: none"> определить для данной СП с маркировкой μ множество достижимости $R(C, \mu)$; определить для данной СП все тупики; определить для данной СП все тупики и ловушки; определить для данной СП с маркировкой μ, принадлежит ли некая маркировка μ' множеству достижимости $R(C, \mu)$.
15.	Когда останавливается алгоритм построения дерева достижимости сети Петри?	<ol style="list-style-type: none"> Когда существует бесконечный путь, исходящий из корня; Когда все вершины дерева – терминальные, дублирующие или внутренние; Когда все вершины дерева дублирующие; Когда все вершины дерева внутренние.
16.	Сети Петри бывают следующих видов...	<ol style="list-style-type: none"> бесконфликтной сетью; сетью свободного выбора; простой сетью; все вышеперечисленные.
17.	Если μ' достижима из μ тогда уравнение $\mu' = \mu + x \cdot D \dots$	<ol style="list-style-type: none"> не имеет решения; имеет решение в неотрицательных целых числах; имеет решение в комплексных числах; имеет решение в вещественных числах.
18.	Безопасность сети Петри частный случай более общего свойства...	<ol style="list-style-type: none"> сохранения; ограниченности; активности; сохранения и активности.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
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.	Какой элемент является необходимым для задания языка $L(G)$ с помощью формальной порождающей грамматики G ?	1. множество правил грамматики R ; 2. множество терминальных цепочек над V ; 3. множество слов четной длины; 4. множество всевозможных цепочек над алфавитом $\{0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 \}$.
2.	Какая из теоретико-множественных операций формального языка называется конкатенацией?	1. $L_1 L_2 = \{\alpha\beta \alpha \in L_1, \beta \in L_2\}$; 2. $L_1 \cup L_2 = L_2 \cup L_1$; 3. $L_1 \cap L_2 = L_2 \cap L_1$; 4. $L \setminus V^*$ языка L до V^* .
3.	Какой функцией выходов определяется выходной символ автомата Мили в момент времени t ?	1. $w(t) = \mu[s(t)]$; 2. $s(t+1) = \lambda[s(t), v(t)]$; 3. $w(t) = \mu[s(t), v(t)]$; 4. $w(t+1) = \mu[v(t)]$.
4.	Сколько клеток объединяет контур на карте Карно?	1. 3^k ; 2. i^2 ; 3. 2^i ; 4. k^3 .
5.	Как называется функциональный узел, реализующий преобразование n -разрядного двоичного кода в выходной код, в котором все разряды равны нулю, за исключением разряда, номер которого соответствует входному коду?	1. элемент И; 2. элемент ИЛИ; 3. мультиплексор; 4. дешифратор.
6.	Какая из этих логических функций представлена в КНФ?	1. $f(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_2} \overline{x_3} \vee x_1 \overline{x_2} \overline{x_3} \vee x_2 \overline{x_3}$; 2. $f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \vee x_2) \wedge (\overline{x_1} \vee \overline{x_2} \vee x_3) \wedge (x_2 \vee x_3)$; 3. $f(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_1} \overline{x_2} x_3 \vee x_1 \overline{x_2} \overline{x_3} \vee x_1 x_2 \overline{x_3}$; 4. $f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \rightarrow x_2) \rightarrow \overline{x_3}$.
7.	Элементами конечного автомата не	1. элементы памяти;

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	являются...	2. триггеры; 3. ни одно из вышеперечисленных; 4. микропроцессоры.
8.	В чем особенности структурного синтеза конечного автомата?	1. используются карты Карно для пяти переменных; 2. используются диаграммы Вейча; 3. правила объединения клеток в контур зависят от типа триггера; 4. используется теория графов.
9.	Как осуществляется структурный синтез синхронных автоматов?	1. противогоночное кодирование; 2. универсальный способ кодирования; 3. эвристический способ кодирования; 4. кодирование состояний произвольное.
10.	Элементы, позволяющие построить счетчик импульсов?	1. <i>T</i> -триггер; 2. <i>RS</i> -триггер; 3. <i>JK</i> -триггер; 4. все вышеперечисленные.
11.	При параллельном соединении абстрактных автоматов Мили $A' = \langle V', W', S', \lambda', \mu', s'(0) \rangle$ и $A'' = \langle V'', W'', S'', \lambda'', \mu'', s''(0) \rangle$ функция выходов ...	1. $W = \varphi(W' \times W'')$; 2. $S = S' \times S'' = \{s = (s', s'') s' \in S', s'' \in S''\}$; 3. $W' = V''$; 4. $\lambda(s, v) = (\lambda'(s', v), \lambda''(s'', \mu'(s', v)))$.
12.	Какие элементы можно использовать для построения делителя частоты на 12?	1. <i>D</i> -триггер; 2. <i>RS</i> -триггер; 3. <i>JK</i> -триггер; 4. все вышеперечисленные.
13.	Какое кодирование используют при структурном синтезе асинхронных автоматов?	1. кодирование состояний произвольное; 2. эвристический способ кодирования; 3. кодирование помехозащищенное; 4. кодирование тремя разрядами.
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.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
17.	Теория параллельных вычислений изучает...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы распараллеливания алгоритмов; 2. Алгоритмы обработки данных; 3. Методы распределённых вычислений; 4. Среды программирования.
18.	Матричный подход к анализу сетей Петри...	<ol style="list-style-type: none"> 1. позволяет получить информацию о последовательности запусков сети Петри; 2. полностью отражает структуру сети Петри; 3. даёт последовательность запусков, в которой t_j присутствует неограниченно часто; 4. не даёт информации о последовательности в векторе запусков.
19.	Если все переходы в сети активны, то сеть называется...	<ol style="list-style-type: none"> 1. живой; 2. безопасной; 3. ординарной; 4. свободной.
20.	Сеть Петри безопасна, если ...	<ol style="list-style-type: none"> 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.	В математической логике и информатике формальный язык – это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Множество предикатных символов; 2. Множество конечных слов (строк, цепочек) над конечным алфавитом; 3. Множество функциональных символов; 4. Множество кванторов существования.
2.	Какая из теоретико-множественных операций формального языка называется пересечением?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $L_1 \cup L_2 = L_2 \cup L_1$; 2. $L_1 \cap L_2 = L_2 \cap L_1$; 3. $L \setminus V^*$ языка L до V^*; 4. $L_1 L_2 = \{\alpha\beta \mid \alpha \in L_1, \beta \in L_2\}$.
3.	Какие описания абстрактных автоматов относятся к начальным языкам?	<ol style="list-style-type: none"> 1. булевы функции; 2. автоматные грамматики; 3. нейронные сети; 4. Сети Петри.
4.	При разметке граф-схемы алгоритма функционирования автомата обязательно должны быть помечены...	<ol style="list-style-type: none"> 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.
5.	Формы булевой функции, исполь-	1. совершенная дизъюнктивная нормальная форма;

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	зующиеся для анализа и синтеза комбинационных автоматов?	2. конъюнктивная нормальная форма; 3. совершенная конъюнктивная нормальная форма; 4. все вышеперечисленные.
6.	Какая логическая функция представлена в СКНФ?	1. $f(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_2} \rightarrow \overline{x_3} \vee x_1 \overline{x_2} x_3 \vee x_2 \rightarrow \overline{x_3}$; 2. $f(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_1} \overline{x_2} x_3 \vee x_1 \overline{x_2} x_3 \vee x_1 x_2 \overline{x_3}$; 3. $f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \rightarrow x_2) \vee \overline{x_3}$; 4. $f(x_1, x_2, x_3) = (\overline{x_1} \vee \overline{x_2} \vee \overline{x_3}) \wedge (\overline{x_1} \vee x_2 \vee \overline{x_3})$.
7.	В качестве элементов памяти используются...	1. автоматы Мили; 2. мультиплексоры; 3. дешифраторы; 4. триггеры.
8.	Каким свойством характеризуются частичные абстрактные автоматы?	1. число состояний частичного автомата нельзя сохранить; 2. ограничения на выходе; 3. число состояний автомата постоянно; 4. ограничения на входе.
9.	В чем особенности структурного синтеза конечного автомата?	1. используются карты Карно для пяти переменных; 2. используются диаграммы Вейча; 3. правила объединения клеток в контур зависит от используемой элементной базы; 4. используется теория графов.
10.	Какое правило объединения клеток карты Карно для синтеза на RS-триггере...	1. $L = \cap \{-, 0, (\emptyset)\}$; 2. $L = \cap \{1, 0, (\emptyset)\}$; $O = \cap \{0, (-), (1), (\emptyset)\}$; 3. $P = \cap \{1, (+), (0), (\emptyset)\}$; 4. $O = \cap \{-, 0, (1), (\emptyset)\}$; $P = \cap \{+, 1, (0), (\emptyset)\}$.
11.	Правило объединения клеток карты Карно для синтеза на D-триггере...	1. $K = \cup \{+, 1, (\emptyset)\}$; 2. $N = \cup \{+, (1), (\emptyset)\}$; $M = \cup \{-, (0), (\emptyset)\}$; 3. $K = \cup \{+, -, (\emptyset)\}$; $N = \cup \{+, (-), (1), (\emptyset)\}$; 4. $M = \cup \{-, (+), (0), (\emptyset)\}$.
12.	Какие элементы необходимы для построения преобразователя кода 8421 в десятичный код?	1. D-триггер; 2. T-триггер; 3. RS-триггер; 4. И-НЕ.
13.	Модель, относящаяся к абстракт-	1. управляющий автомат;

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	ным моделям?	2. спецвычислитель; 3. планетарная модель; 4. автомат с магазинной памятью.
14.	Модели, относящиеся к абстрактным моделям...	1. машина Поста; 2. модель Маркова; 3. сети Петри; 4. все вышеперечисленные.
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 и лабораторных занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и лабораторных занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и лабораторных занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и лабораторных занятий
Студент не знает значительной части материала	Студент поверхностно знает материал ос-	Студент хорошо знает материал, гра-	Студент в полном объеме знает матери-

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
ла, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	новных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	мотно и по существу излагает его, допускает некоторые неточности в ответе на вопрос.	ал, грамотно и по существу излагает его, не допуская 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 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 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 курсового проекта

Студент выполняет курсовой проект 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 курсовой проект в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовой проект с существенными ошибками. При защите курсовой работы демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовой проект 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 курсовой проект 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. Сперанский, Д.В. Лекции по теории экспериментов с конечными автоматами: учебное пособие / Д.В. Сперанский. – Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2011. – 288 с.: ил. – (Основы информационных технологий).
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233287>.
2. Судоплатов, С.В. Математическая логика и теория алгоритмов: учебник / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. - 3-е изд. - Новосибирск: НГТУ, 2012. - 254 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-1838-3; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135676>.
3. Макоха, А.Н. Дискретная математика: учебное пособие / А.Н. Макоха, П.А. Сахнюк, Н.И. Червяков. – Москва: Физматлит, 2005. – 368 с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68366>.
4. Пентус, А.Е. Математическая теория формальных языков: учебник / А.Е. Пентус, М.Р. Пентус. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2006. - 248 с. - (Основы информатики и математики). <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233201>.
5. 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>.

7.2. Дополнительная литература

6. Зюзьков, В.М. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие / В.М. Зюзьков; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск: Эль Контент, 2015.– 236с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480935>.
7. Лавров, И.А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов / И.А. Лавров, Л.Л. Максимова. – 5-е изд., исправл. – Москва: Физматлит, 2002. – 258 с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75576>.
8. Головешкин, В.А. Теория рекурсии для программистов: учебное пособие / В.А. Головешкин, М.В. Ульянов. - Москва: Физматлит, 2006. – 293 с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76680>.
9. Князьков, В.С. Введение в теорию автоматов/ В.С. Князьков, Т.В. Волченская. – Москва: Интернет–Университет Информационных Технологий, 2008. – 78 с.;

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234134>.

10. Моисеев, Н.Г. Теория автоматов: учебное пособие по курсовому проектированию / Н.Г. Моисеев ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. - 127 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439263>.

11. Закревский, А.Д. Логические основы проектирования дискретных устройств / А.Д. Закревский, Ю.В. Поттосин, Л.Д. Черемисова. – Москва: Физматлит, 2007. – 590 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68136>.

12. Дехтярь, М.И. Введение в схемы, автоматы и алгоритмы / М.И. Дехтярь. – 2-е изд., испр. – Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 169 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428984>.

13. Алексеев, В.Е. Структуры данных. Модели вычислений / В.Е. Алексеев, В.А. Таланов. – 2-е изд., исправ. – Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 248 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428782>.

14. Сперанский, Д.В. Моделирование, тестирование и диагностика цифровых устройств / Д.В. Сперанский, Ю.А. Скобцов, В.Ю. Скобцов. - 2-е изд., испр. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 535 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429075>.

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 Академике: <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

1. Моисеев, Н.Г. Теория автоматов: учебное пособие по курсовому проектированию / Н.Г. Моисеев; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. – 127 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439263>.

2. 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 распростра-

няемое 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 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.