

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа экономики и
управления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе
электронного документооборота
ЮУрГУ Южно-Уральского государственного университета

СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП

Кому выдан: Савельева И. П.
Пользователь: savelevaap
Дата подписания: 03.06.2019

И. П. Савельева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2338

дисциплины ДВ.1.06.02 Функциональное программирование и интеллектуальные
системы
для направления 38.03.05 Бизнес-информатика
уровень бакалавр **тип программы** Бакалавриат
профиль подготовки
форма обучения очная
кафедра-разработчик Информационные технологии в экономике

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от
11.08.2016 № 1002

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., снс

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе
электронного документооборота
Южно-Уральского государственного университета

СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП

Кому выдан: Суховилов Б. М.
Пользователь: sukhovilovbm
Дата подписания: 29.05.2019

Б. М. Суховилов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе
электронного документооборота
Южно-Уральского государственного университета

СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП

Кому выдан: Буслаева О. С.
Пользователь: buslaevas
Дата подписания: 24.05.2019

О. С. Буслаева

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Данная дисциплина входит в блок профессиональных дисциплин. Целью преподавания дисциплины является знакомство студентов с альтернативной парадигмой программирования функциональным программированием. Задачами изучения дисциплины являются • раскрыть функциональный подход и функциональные языки для решения практических задач в тех областях, где это представляется удобным и практичным • изучение основных способов представления знаний в ИИС; • показать стиль программирования с высоким уровнем абстракции, научиться эффективно использовать новые функциональные возможности современных императивных языков (LINQ, лямбда-выражения и т.д.).

Краткое содержание дисциплины

В рамках данной дисциплины рассматриваются теоретические основы функционального программирования (лямбда-исчисление, комбинаторная логика), на примере функционального подхода дается представление о некоторых теоретических разделах компьютерных наук (семантика языков программирования, доказательство программ).

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНЫ)
ОПК-2 способностью находить организационно-управленческие решения и готов нести за них ответственность; готов к ответственному и целеустремленному решению поставленных профессиональных задач во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами	Знать: основные технологии программирования; классы задач, решаемых с помощью ИИС; основные виды ИИС; способы представления знаний в ИИС посредством систем продукции, семантических сетей и фреймов; Уметь: формулировать и решать задачи проектирования профессионально-ориентированных информационных систем с использованием интеллектуальных методов Владеть: методами и инструментальными средствами разработки программ; работы с основными объектами, явлениями и процессами, связанными с информационными системами, и использования методов их научного исследования
ПК-20 умение консультировать заказчиков по совершенствованию бизнес-процессов и ИТ-инфраструктуры предприятия	Знать: основные технологии программирования; классы задач, решаемых с помощью ИИС; основные виды ИИС; способы представления знаний в ИИС посредством систем продукции, семантических сетей и фреймов; Уметь: формулировать и решать задачи проектирования профессионально-ориентированных информационных систем с использованием интеллектуальных методов Владеть: методами и инструментальными средствами разработки программ; работы с основными объектами, явлениями и процессами,

<p>связанными с информационными системами, и использования методов их научного исследования</p>

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.16 Моделирование бизнес-процессов, Б.1.18 Программирование	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60	
Интеллектуальные системы: решение задач	30	30	
Нейронные сети: решение задач	30	30	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в функциональное программирование	6	2	4	0
2	Функциональные аспекты современных языков программирования	6	2	4	0
3	Рекурсивные структуры данных - списки и деревья	6	2	4	0
4	Важные приёмы функционального программирования	2	2	0	0
5	Классификация интеллектуальных информационных систем	2	2	0	0
6	Представление знаний в интеллектуальных системах	2	2	0	0

7	Обработка знаний и вывод решений в интеллектуальных систем	24	4	20	0
---	--	----	---	----	---

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	История языков программирования, Парадигмы про-граммирования, Понятие о функциональном програм-мировании и его особенности, Преимущества функционального подхода, Функциональное программиро-вание в реальных проектах, Понятия об абстракции, аппликации, редукции, Базовые типы данных, Рекур-сия, организация циклов	2
2	2	Функциональные возможности C# 3.0, Функциональ-ное программирования на Python, LINQ	2
3	3	Представление списков в функциональных языках, Основные операции со списками, функции высших порядков, Хвостовая рекурсия, Массивы, многомерные прямоугольные и непрямоугольные массивы, Порядковое представление списков и разреженных матриц, Представление двоичных деревьев и деревьев общего вида, Деревья выражений и абстрактные синтаксические деревья, Деревья поиска, Деревья файловой системы, Другие функциональные структуры данных и абстрактные типы данных	2
4	4	Замыкания и частичное применение функции, Энер-гичные и ленивые (отложенные) вычисления, Генера-торы, Продолжения, Последовательности, Мемоизация	2
5	5	Интеллектуальная информационная система (ИИС). Важнейшие признаки классификации ИИС. Основные подклассы ИИС: система с интеллектуальным интерфейсом, экспертная система, самообучающие системы, адаптивные системы. Составные части архитектуры экспертных систем. Единица знаний, Неопределенность знаний, Механизм вывода, Дедуктивный вывод (от общего к частному), Индуктивный вывод (от частного к общему), Абдуктивный вывод (от частного к частному). Механизм приобретения знаний, Механизм объяснения. Интеллектуальный интерфейс Назначение экспертной системы Статическая экспертная система, Динамическая экспертная система, Аналитическая экспертная система, Синтетическая экспертная система. Классы решаемых задач в экспертной системе: интерпретация, диагностика, прогнозирование, проектирование, планирование, мониторинг, коррекция, управление. Самообучающаяся система, система с индуктивным выводом, нейронная сеть, система, основанная на precedентах, информационное хранилище (Data Warehouse)	2
6	6	Проблемы представления и моделирования знаний. Представления знаний на основе фреймов и семантических сетей. Фреймы: базовый тип, процесс сопоставления, иерархическая структура, сети фреймов, Отношения «абстрактное – конкретное» и «целое – часть». Семантические сети. Продукционные и логические модели. Представления знаний. Продукционные модели. Логические модели представления знаний, исчисление предикатов, индукция, дедукция, процесс стандартизации. Представления и формализация нечетких знаний, операции с нечеткими множествами, нечеткие отношения, нечеткая переменная, нечеткие числа и функции, лингвистические критерии и отношения предпочтения. Нейронные сети: область применения (классификация образов, кластеризация/категоризация, аппроксимация функций, предсказание/прогноз, оптимизация), биологические нейронные сети, модель технического нейрона, архитектура нейронной сети, обучение нейронных сетей: правило коррекции по ошибке, правило Хебба, обучение методом	2

		соревнования.	
7	7	Методы вывода и поиска решений в продукционных системах: Методы вывода на основе прямой и обратной цепочек, общие методы поиска решений в пространстве состояний, методы поиска решений в больших пространствах состояний. Выводы на фреймах и в семантических сетях: вывод на фреймах, структура данных фрейма, Процедуры-демоны и присоединенные процедуры, взаимодействие фреймов и правил, вывод во фреймовой системе. Вывод в семантических сетях: структурирование знаний в семантической сети, процедурные семантические сети, вывод в семантических сетях. Вывод в условиях неопределенности: неопределенность, источники неопределенности, вероятностный вывод, байесовский вывод, вывод на основе теории уверенности. Нечеткая логика и приближенные рассуждения. Вывод в нейронных сетях: обработка информации в нейронных сетях, процесс развития искусственных нейронных сетей.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Решение вычислительной задачи на Microsoft Excel, C#, Построение множества Мандельброта, Посложение двухмерного и трехмерного графиков функции двух аргументов	4
2	2	Программирование в функциональном стиле на C# 3.0	4
3	3	Операции со списками, Работа с деревьями	4
4	7	Нейрон. Вычисление комбинированного входа нейрона	4
5	7	Активационная функция. Изучение роли активационной функции в работе нейрона и типов активационной функции	4
6	7	Обучение нейрона. Изучение алгоритма обучения нейрона	4
7	7	Создание и обучение нейронной сети. Изучение основных принципов обучения нейронной сети	4
8	7	Нейронная сеть для распознавания образов. Создание и обучение нейронной сети для решения задачи распознавания образов	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Интеллектуальные системы: решение задач	Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Л. А. Станкевич. — М. : Издательство Юрайт, 2017, гл. 17-23	30
нейронные сети: решение задач	Мокеев, В. В. Нейросетевые технологии в задачах классификации образов [Текст] учеб. пособие для лаб. работ В. В. Мокеев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Информ. системы ; ЮУрГУ. - Челябинск:	30

	Издательство ЮУрГУ, 2006.; Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для академического бакалавриата / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017, гл 5	
--	---	--

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Использование проектно-организованных технологий обучения работе в команде над комплексным решением практических задач	Практические занятия и семинары	группа разбивается на подгруппы. Каждая подгруппа разрабатывает решение конкретной профессиональной задачи	6

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУны	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-2 способностью находить организационно-управленческие решения и готов нести за них ответственность; готов к ответственному и целеустремленному решению поставленных профессиональных задач во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами	самостоятельная работа	1
Все разделы	ПК-20 умение консультировать заказчиков по совершенствованию бизнес-процессов и ИТ-инфраструктуры предприятия	самостоятельная работа	1
Все разделы	ОПК-2 способностью находить организационно-управленческие решения и готов нести за них ответственность; готов к ответственному и целеустремленному решению поставленных профессиональных задач во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами	зачет	1
Все разделы	ПК-20 умение консультировать заказчиков по совершенствованию бизнес-процессов и ИТ-	зачет	2

	инфраструктуры предприятия	
--	----------------------------	--

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
самостоятельная работа	Студенту выдается задание, которое он должен выполнить в течении семестра (на практических занятиях и самостоятельно). На протяжении семестра студент защищает выполненные задания и отвечает на вопросы по заданию. За ответы на вопросы студент получает "зачтено" или "не зачтено"	Зачтено: если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала по предложенным вопросам; хорошо владеет основными терминами и понятиями; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемых вопросов и заданий; показывает умение формулировать выводы и обобщения по теме заданий Не зачтено: выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения материала; неудовлетворительном знании базовых терминов и понятий курса, отсутствии логики и последовательности в изложении ответов на предложенные вопросы
зачет	Выставляется "зачтено" или "не зачтено" за ответы на вопросы по всему курсу.	Зачтено: если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала по предложенным вопросам; хорошо владеет основными терминами и понятиями; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемых вопросов и заданий; показывает умение формулировать выводы и обобщения по теме заданий Не зачтено: выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения материала; неудовлетворительном знании базовых терминов и понятий курса, отсутствии логики и последовательности в изложении ответов на предложенные вопросы

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
самостоятельная работа	Список как частный вид структуры. Способы представления списков. Описание списков в Турбо-Прологе (Visual Prolog'e) и их использование в Пролог-программах. Правила сопоставления списков. Рекурсия как основной метод программирования на Прологе. Построение рекурсивных правил. Левосторонняя рекурсия и ее предотвращение. Примеры рекурсивных правил: вычисление факториала, суммирование элементов списка, печать элементов списка. Оценка сложности логической программы. Разностные списки. Неполные структуры данных. Очереди.

	<p>Отсечение в программе на Прологе. Причины введения отсечения. Синтаксис отсечения. Диаграмма согласования целевого утверждения для случая использования отсечения.</p> <p>Общие случаи использования отсечения в программах на Прологе. Предикат <code>not</code> как альтернатива отсечению. Отсечение и <code>fail</code>.</p> <p>Использование отсечений при работе со списками. Проблемы, связанные с использованием отсечения.</p> <p>Понятие недетерминизма. Решение логических задач методом "Образуй и проверь". Порождение и контроль допустимости решений. Примеры решения логических головоломок.</p> <p>Состояния и операторы. Пространство состояний. Базовая программа для решения задач поиска на графах состояний.</p> <p>Реляционные базы данных. Внелогические предикаты и их использование при организации базы данных в Турбо-Прологе и Visual Prolog'e.</p> <p>Предикаты динамической базы данных. Создание и модификация базы данных. Сбор информации из базы данных в список. Предикаты для работы с базой данных в целом. Создание базы данных на диске. Организация и использование индексных файлов.</p> <p>Базы знаний. Экспертные системы: назначение, структура, модели представления знаний. Вывод экспернского заключения. Примеры реализации логической и продукционной Экспертной Системы на Турбо-Прологе (Visual Prolog'e). Вывод при наличии нечеткой информации. Проблема общения на естественном языке. Виды анализа ЕЯ-информации. Идентификация ключевых слов. Программирование второго порядка и его использование для решения задачи поиска ключевых слов в контексте.</p> <p>Машинная реализация процедур синтаксического анализа предложений естественных языков. Деревья как частный случай многодоменных структур. Представление синтаксической структуры предложения русского языка в виде дерева. Синтаксические структуры ЕЯ-предложений как пример n-арных деревьев. Организация рекурсивной обработки n-арного дерева.</p> <p>"Чистый" Prolog. Вычислительная модель Пролога. Edinburgh-Prolog и Wisdom-Prolog.</p> <p>Металогические предикаты. Операционная семантика Пролога и металогические тесты. Использование металогических предикатов для программирования алгоритма унификации.</p> <p>Логика высшего порядка и ее использование в задачах компьютерной лингвистики. Типы и сорта. Функциональные типы. Lambda-Prolog.</p> <p>Параллельный Пролог. Расширение Пролога для использования в качестве языка логического программирования в ограничениях.</p>
зачет	<p>Концепция функционального программирования.</p> <p>Требования к строго функциональному языку.</p> <p>Функции в функциональном программировании.</p> <p>S-выражения.</p> <p>Списки как средство представления знаний.</p> <p>Базовые функции Лиспа и их расширения.</p> <p>Лямбда-исчисление как основа определения функций в Лиспе.</p> <p>Описание тела функции в Лиспе. Функции и ветвление.</p> <p>Неименованные функции Лиспа. Порядок вычисления лямбда-вызовов.</p> <p>Именованные функции Лиспа и современная сокращенная нотация их представления.</p> <p>Основные правила и примеры построения рекурсивных функций.</p> <p>Основные и вспомогательные функции в программе на функциональном языке.</p> <p>Нисходящее проектирование функциональных программ и его пример.</p> <p>Восходящее проектирование функциональных программ и его пример.</p> <p>Применение накапливающих параметров в функциональных программах.</p> <p>Примеры использования накапливающих параметров вспомогательными</p>

	<p>функциями.</p> <p>Виды локальных определений. Рекурсивные локальные определения.</p> <p>Данные и функции в функциональном программировании.</p> <p>Функции высших порядков и их виды.</p> <p>Применяющие функционалы и примеры их использования.</p> <p>Отображающие функционалы и примеры их использования.</p> <p>Автофункции.</p> <p>Структуры данных в концепции строго функционального языка.</p> <p>Логическая и физическая структура списка в концепции виртуальной Лисп-машины.</p> <p>Управление памятью и сборка мусора.</p> <p>Точечная нотация.</p> <p>Структуроразрушающие функции.</p> <p>Макросы: назначение, отличительные особенности и этапы разработки.</p> <p>Тестирование макросов.</p> <p>Использование макросов: реализация циклического предложения DO.</p> <p>Использование макросов: реализация локального определения LET.</p> <p>Ассоциативные списки. Создание ассоциативного списка. Поиск элементов в ассоциативном списке. Поиск объекта по ключу. Добавление элементов в ассоциативный список. Модификация ассоциативных списков.</p> <p>Применение ассоциативных списков для решения задачи анализа конструкций формальных языков (на примере анализа и формулировки размерности математических формул).</p> <p>Символы и списки свойств.</p> <p>Управление потоками. Работа с файлами на внешних носителях.</p> <p>Реализация динамических баз данных с применением списков свойств (на примере из расчетно-графической работы).</p> <p>Управляющие структуры и организация вычислений. Понятие формы.</p> <p>Последовательные вычисления и их использование при описании моделей представления знаний.</p> <p>Организация вычислений в Лиспе: условные предложения и предложение выбора. Динамическое прекращение вычислений.</p> <p>PROG-механизм и организация вычислений. Сравнительный анализ итеративного и рекурсивного программирования.</p>
--	--

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

a) основная литература:

1. Мокеев, В. В. Нейросетевые технологии в задачах классификации образов [Текст] учеб. пособие для лаб. работ В. В. Мокеев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Информ. системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 77, [1] с.
2. Скobelев, П. О. Интеллектуальные системы управления ресурсами в реальном времени : принципы разработки, опыт промышленных внедрений и перспективы развития : Приложение к журналу "Информационные технологии", № 1/2013 [Текст] П. О. Скobelев ; гл. ред. И. П. Норенков. - М.: Новые технологии, 2013. - 32 с. ил.
3. Сергиевский, Г. М. Функциональное и логическое программирование [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" Г. М. Сергиевский, Н. Г. Волченков. - М.: Академия, 2010. - 317, [1] с. ил., табл. 22 см

б) дополнительная литература:

1. Абдиев, Н. М. Проектирование интеллектуальных систем в экономике [Текст] учеб. для вузов по специальности 351400 "Приклад. информатика (по обл.)" Н. М. Абдиев ; под. ред. Н. П. Тихомирова ; Рос. экон. акад. им. Г. В. Плеханова. - М.: Экзамен, 2004. - 526 с. ил.
2. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы [Текст] учеб. для вузов по специальности "Прикладная информатика в экономике" А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. - М.: Финансы и статистика, 2004. - 422, [1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Мокеев, В. В. Нейросетевые технологии в задачах классификации образов [Текст] учеб. пособие для лаб. работ В. В. Мокеев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Информ. системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 77, [1] с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Мокеев, В. В. Нейросетевые технологии в задачах классификации образов [Текст] учеб. пособие для лаб. работ В. В. Мокеев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Информ. системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 77, [1] с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Кубенский, А. А. Функциональное программирование : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. А. Кубенский. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 348 с.	Электронная библиотека Юрайт	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Л. А. Станкевич. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 397 с.	Электронная библиотека Юрайт	Интернет / Авторизованный
3	Основная литература	Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для академического бакалавриата / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 130 с.	Электронная библиотека Юрайт	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Borland Developer Studio(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	143 (36)	мультимедийное оборудование для показа презентаций
Практические занятия и семинары	115 (36)	компьютерный класс с 35 рабочими станциями с требуемым программным обеспечением, мультимедийное оборудование для показа презентаций
Самостоятельная работа студента	115 (36)	компьютеры с установленным программным обеспечением, с выходом в Интернет
Экзамен	115 (36)	компьютерный класс с установленной тестирующей программой
Контроль самостоятельной работы	115 (36)	компьютерный класс с 35 ПК с установленным на них программным обеспечением, мультимедийный комплекс для показа презентаций