

**1. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Микропроцессорные системы управления» включена в вариативную часть Блока 1

**2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РАМКАХ ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Таблица 1**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код компетенции** | **Формулировка**  **компетенций в соответствии с ФГОС ВО** |
| **ОПК9** | способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности |
| **ПК6** | способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием |
| **ПК10** | готовностью к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления |

**3. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1 Структура учебной дисциплины для обучающихся очной формы обучения**

**Таблица 2.1**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Структура и объем дисциплины** | | **Объем дисциплины по семестрам** | | | | **Общая трудоемкость** |
| **№ сем 5** | **№ сем…** | **№ сем…** | **№ сем…** |
| Объем дисциплины в зачетных единицах | | 4 |  |  |  | 4 |
| Объем дисциплины в часах | | 144 |  |  |  | 144 |
| **Аудиторные занятия (всего)** | | 51 |  |  |  | 51 |
| в том числе в часах: | Лекции (Л) | 34 |  |  |  | 34 |
| Практические занятия (ПЗ) |  |  |  |  |  |
| Семинарские занятия (С) |  |  |  |  |  |
| Лабораторные работы (ЛР) | 17 |  |  |  | 17 |
| Индивидуальные занятия (ИЗ) |  |  |  |  |  |
| **Самостоятельная работа студента в семестре , час** | | 57 |  |  |  | 57 |
| **Самостоятельная работа студента в период промежуточной аттестации , час** | | 36 |  |  |  | 36 |
| **Форма промежуточной аттестации** | | | | | | |
|  | Зачет (зач.) |  |  |  |  |  |
|  | Дифференцированный зачет ( диф.зач.) |  |  |  |  |  |
|  | Экзамен (экз.) | + |  |  |  | + |

**4. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Таблица 3**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование раздела учебной дисциплины** | **Лекции** | | **Наименование практических (семинарских) занятий** | | **Наименование лабораторных работ** | | **Итого по учебному плану** | **Форма текущего и промежуточного контроля успеваемости**  **(оценочные средства)** |
| Тематика  лекции | Трудоемкость, час | Тематика  практического  занятия | Трудоемкость, час | Тематика лабораторной работы | Трудоемкость, час |
| **Семестр № 5** | | | | | | | | **Текущий контроль успеваемости:**  **ЗЛР1**  **ЗЛР2**  **ЗЛР3**  **ЗЛР4**  **ЗЛР5**  **ЗЛР6**  **ЗЛР7**  **ЗЛР8**  **Промежуточная аттестация:**  *экзамен* |
| Структура базовой микропроцессорной системы.  Основные классы микропроцессорных средств.  Системная шина. Обмен данными с внешней средой.  Основные этапы разработки микропроцессорной системы. | Л1-2. Состав модулей системы: микропроцессорный модуль, подсистема памяти, средства ввода-вывода.  Основные классы микропроцессорных средств: микропроцессоры, микроконтроллеры, интегрированные  процессоры, процессоры обработки сигналов.  Шина адреса, шина данных, шина управления.  Характеристика интерфейсов в системе. Основные этапы разработки микропроцессорной системы. | *4* |  |  | ЛР №1 Изучение лабораторного стенда. Изучение инструкций редактора.  ЛР №2 Подключение периферийного оборудования. | 2  2 |  |
| Архитектура микропроцессоров.  Машинный цикл. Классификация команд микропроцессоров. Режимы адресации и их символическое представление при использовании языка ассемблера. Основные тенденции  развития архитектуры микропроцессоров | Л3-4. Понятие регистровой программной модели микропроцессора, иллюстрация их на примере современных однокристальных микропроцессоров. Структура однокристального микропроцессора. Обработка данных в микропроцессоре.  Понятие машинного цикла. Классификация команд микропроцессоров: передачи данных, логической и арифметической обработки, ввода-вывода, передачи управления, управления микропроцессором. Основные тенденции развития архитектуры микропроцессоров | *4* |  |  | ЛР №3 циклические программы. Организация работы таймера | *2* |  |
| Организация памяти | Л5-6. Особенности организации модульной памяти.  Дешифрация адреса. Распределение адресного пространства. | *4* |  |  | ЛР №4 Сортировка данных | *4* |  |
| Организация подсистемы ввода-вывода | Л7-8. Режимы обмена информацией с периферийными устройствами. Адресация портов периферийных устройств и формирование управляющих сигналов. Примеры распространенных протоколов параллельного и последовательного ввода-вывода. Программно-управляемый обмен данными. Контроллеры прерываний. | *5* |  |  | ЛР №5 Вывод информации на внешнее устройство  ЛР №6 Организация работы внешнего устройства по заданной программе.  ЛР №7 Ввод информации с внешнего устройства  ЛР №8 Организация работы внешнего устройства в зависимости от пришедшей информации | *6*  6  6  6 |  |
| Всего: | | *17* | Всего: |  | Всего: | *34* |  |
| **Общая трудоемкость в часах** | | | | | | | 51 |

**5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Таблица 4**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела учебной дисциплины** | **Содержание самостоятельной работы** | **Трудоемкость в часах** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Семестр № 5.** | | | |
| 1 | Структура базовой микропроцессорной системы.  Основные классы микропроцессорных средств.  Системная шина. Обмен данными с внешней средой.  Основные этапы разработки микропроцессорной системы. | Подготовка ИД  Оформление отчетов и подготовка к защите ЛР1-2 | **14** |
| 2 | Архитектура микропроцессоров.  Машинный цикл. Классификация команд микропроцессоров. Режимы адресации и их символическое представление при использовании языка ассемблера. Основные тенденции  развития архитектуры микропроцессоров. | Работа с литературой и конспектом лекций, Изучение системы команд и написание простейших программ на языках IL,ST,FBD, Assembler. ЛР3.  Оформление отчетов и подготовка к защите ЛР3 | **14** |
| **3** | Организация памяти. | Работа с литературой и конспектом лекций, Подготовка программы к выполнению. ЛР4  Оформление отчетов и подготовка к защите ЛР4. | **14** |
| **4** | Организация подсистемы ввода-вывода. | Работа с литературой и конспектом лекций, Подготовка программ к выполнению по ЛР5-8  Оформление отчетов и подготовка к защите ЛР 5-8. | **15** |
| **5** | Разделы № 1-5 | Подготовка к ПрАт (Экзамен) | **36** |
| **Всего часов в семестре по учебному плану** | | | **93** |
| **Общий объем самостоятельной работы обучающегося** | | | **93** |

**6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**6.1 Связь результатов освоения дисциплины с уровнем сформированности заявленных компетенций в рамках изучаемой дисциплины**

**Таблица 5**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код**  **компетенции** | **Уровни сформированности заявленных компетенций в рамках изучаемой дисциплины** | **Шкалы**  **оценивания**  **компетенций** |
| **ОПК9** | **Пороговый уровень**  **Знать:** назвать современные тенденции развития микропроцессорной техники и микроконтроллеров в частности; назвать системы команд, особенности организации системы прерываний микропроцессорных систем;  **Уметь:** объяснить необходимость использования современного программного обеспечения в процессе автоматизации технологического оборудования;  **Владеть:** применять микроконтроллеры в контрольно-измерительной технике | оценка 3 |
| **Повышенный**  **Знать:** назвать современный уровень развития программного обеспечения в области проектировании технологического оборудования текстильной отрасли с использованием микропроцессоров;  **Уметь:** применять на практике программный обмен с устройствами ввода-вывода, а также датчиками измерения технологических параметров;  **Владеть:** организовать современные методы отладки программного обеспечения, используемого в управляющих микропроцессорах и микроконтроллерах. | оценка 4 |
| **Высокий**  **Знать** современный уровень развития программного обеспечения в области проектировании технологического оборудования на базе микропроцессорной техники  **Уметь** писать программы, реализующие микропроцессорное управление технологическим оборудованием  **Владеть** приемами микропроцессорного управления технологическим оборудованием | оценка 5 |
| **ПК10** | **Пороговый уровень**  **Знать:** перечислить элементы, необходимые построения микропроцессорной системы  **Уметь:** объяснять и выполнять элементарные операции реализуемые микропроцессорной системой ;  **Владеть:** применять типовые информационные технологии при проектировании микропроцессорной системы | оценка 3 |
| **Повышенный**  **Знать:** Перечислитьосновные понятия необходимые для организации микропроцессорной системы, включая организацию связи нескольких устройств с помощью известных интерфейсов;  **Уметь:** применять полученные знания для организации микропроцессорной системы и использовать хотя бы один интерфейс для связи нескольких устройств на базе микроконтроллеров при разработке систем управления технологическим оборудованием текстильной отрасли;  **Владеть:** реализовать хотя бы один из современных методов отладки микропроцессорных систем для управления современным технологическим оборудованием с применением средств тестирования и отладки программ обмена данными | оценка 4 |
| **Высокий**  **Знать:** Перечислитьпонятия необходимые для организации микропроцессорной системы, включая организацию связи нескольких устройств с помощью известных интерфейсов;  **Уметь:** применять полученные знания для организации микропроцессорной системы и использовать интерфейсы для связи нескольких устройств на базе микроконтроллеров при разработке систем управления технологическим оборудованием текстильной отрасли;;  **Владеть:** реализовать современные методы отладки микропроцессорных систем для управления современным технологическим оборудованием с применением средств тестирования и отладки программ обмена данными | оценка 5 |
| **ПК6** | **Пороговый**  **Знать:** *Назвать* программное обеспечение, используемое для реализации микропроцессорной системы;  **Уметь:** объяснить необходимость использования современных микропроцессоров при построении систем автоматизации технологического оборудования;  **Владеть**: хотя бы однимпрограммным продуктом, позволяющим реализовать микропроцессорное управление технологическим оборудованием | оценка 3 |
| **Повышенный уровень**  **Знать:** *Назвать* программное обеспечение, используемое для реализации микропроцессорной системы и для связи между устройствами;  **Уметь:** объяснить использование конкретного микропроцессора при построении систем автоматизации технологического оборудования;  **Владеть:** *Использовать* современные способы программирования микропроцессоров и микроконтроллеров при работе с устройствами связи с объектом | оценка 4 |
| **Высокий**  **Знать:** *Назвать* программное обеспечение, используемое для реализации микропроцессорной системы и для связи между устройствами; перечислить и назватьтиповые алгоритмы обмена данными, алгоритмы и протоколы объена;  **Уметь:** применять на практике микропроцессорные программы управления технологическими объектами, в том числе, реализовать обмен данными с устройствами ввода-вывода, а также датчиками измерения технологических параметров  **Владеть:** *Использовать* современные способы программирования микропроцессоров и микроконтроллеров при работе с технологическим оборудованием, включая устройства связи с объектом | оценка 5 |
| **Результирующая оценка** | |  |

**6.2 Оценочные средства для студентов с ограниченными возможностями здоровья**

Оценочные средства для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

**Таблица 6**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Категории студентов** | **Виды оценочных средств** | **Форма контроля** | **Шкала оценивания** |
| С нарушением слуха | Тесты, рефераты, контрольные вопросы | Преимущественно письменная проверка | В соответствии со шкалой оценивания, указанной в  Таблице 5 |
| С нарушением зрения | Контрольные вопросы | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушением опорно- двигательного аппарата | Решение тестов, контрольные вопросы дистанционно. | Письменная проверка, организация контроля с использование информационно-коммуникационных технологий. |

**7. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ,**

**НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ**  **УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В РАМКАХ ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Семестр № 5**

7.1 Для текущей аттестации:

**Для текущей успеваемости:**

**1.**

|  |
| --- |
| Рассказать об известных вам способах организации временной задержки |
| Как организовать временную звдержку на 5 секунд |
| Приведите алгоритм временной задержки, основанный на вложенных циклах |

**2.**

|  |
| --- |
| Рассказать об известных вам способах сортировки данных |
| Как организовать запись в последовательные ячейки памяти |
| Приведите алгоритм сортировки данных с записью отсортированной информации в заданные ячейки памяти |

**3.**

|  |
| --- |
| Рассказать об известных вам способах передачи данных на внешнее устройство |
| Как организовать вывод данных на внешнее устройство |
| Приведите алгоритм вывода данных на внешнее устройство |

7.2 Для промежуточной аттестации:

|  |  |
| --- | --- |
| *Вариант 1* | |
| 1 | Составить структуру системы, обеспечивающую работу светодиодов в заданном  преподавателем режиме. |
| 2 | Составить программу, реализующую работу светодиодов в заданном преподавателем режиме |
| *Вариант 2* | |
| 1 | Составить структуру системы, обеспечивающую работу светодиодов в зависимости  от положения тумблеров . |
| 2 | Составить программу, реализующую работу светодиодов в зависимости от положения тумблеров. |
| *Вариант 3* | |
| 1 | Составить структуру системы, обеспечивающую работу термосопротивления. |
| 2 | Составить программу, реализующую работу термосопротивления. |

*.*

**8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Таблица 7**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***№ п/п*** | **Наименование учебных аудиторий (лабораторий) и помещений для самостоятельной работы** | **Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы** |
|  | | |
| ***1*** | Аудитория №1805:  - учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;  - помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно- исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ (в свободное от учебных занятии и профилактических работ время). Адрес:  г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1 | Шкафы, комплект учебной мебели, меловая доска, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: 8 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации. |
| ***2*** | Аудитория №1808 - дисплейный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.  Адрес:  г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1 | Комплект учебной мебели, меловая доска, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: экран, проектор, 8 персональных компьютеров. |

**9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Таблица 8**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, УП, МП и др.)** | **Издательство** | | **Год**  **издания** | **Адрес сайта ЭБС**  **или электронного ресурса *(заполняется для изданий в электронном виде)*** | | **Количество экземпляров в библиотеке Университета** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 6 | 7 | | 8 |
| **9.1 Основная литература, в том числе электронные издания** | | | | | | |  | |  |
| *1* | Ч. Гилмор. | Введение в микропроцессорную технику | Учебное пособие | М. : Мир | | , 1984 |  | | *2* |
| *2* | Э. М. Ромаш | Автоматизация технологического оборудования легкой промышленности на базе микропроцессорной техники | Учебное пособие | . М. : МГУДТ | | 2003 |  | | *1* |
| *3* |  |  |  |  | |  |  | |  |
| **9.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания** | | | | | | |  | |  |
| *1* | Дж. Фергусон, Л. Макари , П. Уилльямз | Обслуживание микропроцессорных систем | Учебное пособие | | М. : Мир | 1989 |  | | *2* |
| *2* | Под редакцией Козлова А.Б. | Основы управления и технические средства автоматизации текстильных производств. Книга 1. | Учебное пособие с грифом УМО | | *М.:МГУДТ* | *2011* |  | |  |
| *3* | Козлов А.Б., Румянцев Ю.Д., Ермаков А.А. и др. | Основы управления и технические средства автоматизации текстильных производств. Книга 2. | Учебное пособие с грифом УМО | | *М.:МГУДТ* | *2012* |  | |  |
| **9.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)** | | | | | | | | | |
| *3* | Рыжкова Е.А., Ермаков А.А.. | Основы микропроцессорной техники, основы программирования, интерфейсы | *Методические*  *указания.* | | *М.:МГУДТ* | *2015* |  | 5 | |

**9.4 Информационное обеспечение учебного процесса**

9.4.1. Ресурсы электронной библиотеки

* ***ЭБС Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»*** [***http://znanium.com/***](http://znanium.com/)*(учебники и учебные пособия, монографии, сборники научных трудов, научная периодика, профильные журналы, справочники, энциклопедии);*

***Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com»*** [***http://znanium.com/***](http://znanium.com/) ***(э****лектронные ресурсы: монографии, учебные пособия, учебно-методическими материалы, выпущенными в Университете за последние 10 лет);*

* ***ООО «ИВИС»*** [***https://dlib.eastview.com***](https://dlib.eastview.com/) ***(****электронные версии периодических изданий ООО «ИВИС»);*
* ***Web of Science*** [***http://webofknowledge.com/***](http://webofknowledge.com/) *(обширная международная универсальная реферативная база данных);*
* ***Scopus*** [***https://www.scopus.com***](https://www.scopus.com/)*(международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);*
* ***«SpringerNature»*** [***http://www.springernature.com/gp/librarians***](http://www.springernature.com/gp/librarians) *(международная издательская компания, специализирующаяся на издании академических журналов и книг по естественнонаучным направлениям);*
* ***Научная электронная библиотека еLIBRARY.RU*** [***https://elibrary.ru***](https://elibrary.ru/)*(крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);*
* ***ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ)*** [***http://нэб.рф/***](http://нэб.рф/)*(объединенные фонды публичных библиотек России федерального, регионального, муниципального уровня, библиотек научных и образовательных учреждений;*

9.4.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы :

* [*http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\_main/rosstat/ru/statistics/databases/*](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/)*-   базы данных на Едином Интернет-портале Росстата;*
* [*http://www.scopus.com/*](http://www.scopus.com/)*- реферативная база данных Scopus – международная универсальная реферативная база данных;*
* [*http://elibrary.ru/defaultx.asp*](http://elibrary.ru/defaultx.asp)*-   крупнейший российский информационный портал электронных журналов и баз данных по всем отраслям наук;*
* [*http://arxiv.org*](http://arxiv.org/)*— база данных полнотекстовых электронных публикаций научных статей по физике, математике, информатике;*
* http://www.garant.ru/ - Справочно-правовая система (СПС) «Гарант», комплексная правовая поддержка пользователей по законодательству Российской Федерации;

*и т.д.*

9.4.3 Лицензионное программное обеспечение ***( ежегодно обновляется)***

*Не используется*

**Лист регистрации изменений к РПД** **(РПП)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Содержание изменений** | **Номер протокола и дата заседания кафедры, по утверждению изменений** |
| 1 | Актуализация пунктов: 9.4.1 Ресурсы электронной библиотеки (Приложение 1) | № 8 от 18.02.2019 года |
| 2. | Актуализация пункта 9.4.3 Лицензионное программное обеспечение (Приложение 2) | № 11 от 15.05.2019 года |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Приложение 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Номер и дата договора** | **Предмет договора** | **Ссылка на электронный ресурс** | **Срок действия договора** |
| Договор № 106/19 от 29.01.2019 г. | О предоставлении доступа к ЭБС издательства «Лань» | <http://www.e.lanbook.com/> | Действует до 29.01.2020 г. |
| Соглашение № 106/19 от 29.01.2019 г. | О предоставлении доступа к ЭБС издательства «Лань» (Коллекция "Балет. Танец. Хореография") | <http://www.e.lanbook.com/> | Действует до 28.01.2020 г. |
| Договор № 222-П от 14.11.2018 г. | ООО «ИВИС» | <http://dlib.eastview.com/> | Действует до 31.12.2019 г. |
| Дополнительное соглашение № 1 к договору № 3363 эбс от 30.10.2018 г. | О размещении электронных изданий «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС Znanium.com | <http://znanium.com/> | Действует до 06.11.2019 г. |
| Договор № 3363 эбс от 30.10.2018 г. | О предоставлении доступа к ЭБС Znanium.com | <http://znanium.com/> | Действует до 06.11.2019 г. |
| Договор № 242/18-КС от 15 октября 2018 г. | О предоставлении доступа к ЭБС издательства «ЮРАЙТ» | [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru/) | Действует до 14.10.2019 г. |
| Договор 18-10-10153/18 от 06.12.2018 г. | О предоставлении гранта на продление доступа к БД Questel Orbit | <https://www37.orbit.com/#PatentEasySearchPage> | Действует до 31.12.2018 г. |

Приложение 2

1. Windows 10 Pro
2. MS Office 2019
3. PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone
4. V-Ray для 3Ds Max
5. NeuroSolutions
6. Wolfram Mathematica
7. Microsoft Visual Studio 2008
8. CorelDRAW Graphics Suite 2018
9. Mathcad
10. Matlab+Simulink
11. Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.)
12. SolidWorks
13. Rhinoceros
14. Simplify 3D
15. FontLаb VI Academic
16. Multisim
17. Pinnacle Studio 18 Ultimate
18. КОМПАС-3d-V 18
19. Project Expert 7 Standart
20. Альт-Финансы
21. Альт-Инвест
22. Программа для подготовки тестов Indigo
23. Диалог NIBELUNG