

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Российский государственный гуманитарный университет»
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)**

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Факультет информационных систем и безопасности

Кафедра информационных технологий и систем

АРХИТЕКТУРА ЭВМ

Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика
Направленность (профиль) Математика информационных сред

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения - очная

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2019

АРХИТЕКТУРА ЭВМ
Рабочая программа дисциплины

Составитель:
Канд. тех. наук, доцент А.Д. Козлов

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры
информационных технологий и систем
№ 12 от 29.06.19

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка

1.1 Цель и задачи дисциплины

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

2. Структура дисциплины

3. Содержание дисциплины

4. Образовательные технологии

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1. Система оценивания

5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников и литературы

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

9. Методические материалы

9.1. Планы практических занятий

Приложения

Приложение 1. Аннотация дисциплины

Приложение 2. Лист изменений

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: Ознакомление с современными и перспективными архитектурами средств хранения и обработки информации.

Задачи: изучение методов построения устройств преобразования и хранения данных, изучение архитектур средств автоматизированной обработки информации.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ПКУ-3. Способен осуществлять поиск, изучение и разработку новых теоретических или практических проблем, сведений, относящихся к решению текущих научных исследований, производственных задач; в информационных средах находить, создавать основные элементы будущих математических структур или конструктивных математических моделей	ПКУ-3.1. Владеет навыками работы с информационными системами для разработки новых теоретических положений и решения практических проблем;	<i>Знать:</i> способы представления информации в ЭВМ <i>Уметь:</i> разрабатывать методы компьютерной обработки информации <i>Владеть:</i> информацией о современной аппаратуре хранения данных
	ПКУ-3.2. Рассматривает социотехнические системы как сложные информационные системы для создания моделей разного типа	<i>Знать:</i> функциональную и структурную организацию ЭВМ различных типов и поколений <i>Уметь:</i> подбирать системные и периферийные устройства ЭВМ для построения средств автоматизации различного назначения <i>Владеть:</i> оптимизацией структуры систем обработки информации различного назначения
	ПКУ-3.3. Выделяет информационные потоки, определяет точки бифуркаций	<i>Знать:</i> функционально полные наборы логических операций <i>Уметь:</i> строить, оптимизировать и аппаратно реализовать сложные логические функции <i>Владеть:</i> методами минимизации сложных логических выражений
	ПКУ-3.4. Строит математические модели различных типов, исследует их.	<i>Знать:</i> взаимосвязи между арифметической, логической и текстовой обработкой информации <i>Уметь:</i> адаптировать алгоритмы решения задач к структурам ЭВМ различной адресности команд <i>Владеть:</i> навыками преобразования математических моделей для их реализации на аппаратуре различной архитектуры

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Архитектура ЭВМ» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: «Программные и аппаратные средства информатики»,

«Операционные системы и сети ЭВМ», «Введение в теоретическую информатику», «Математика в алгоритмических задачах», «Математическая логика».

В результате освоения дисциплины формируются компетенции, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: «Алгоритмы и структуры данных», «Теории сложности алгоритмов», «Математическое моделирование», «Программные средства научных исследований», Учебная практика «Проектно-технологическая практика».

2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 28 ч., самостоятельная работа обучающихся 44 ч.

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			контактная		Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа	
			Лекции	Практические занятия			
1	Логические основы построения цифровых автоматов	3	2	2		8	Защита практического задания 1
2	Структуры вычислительных систем	3	4	4		10	Защита практического задания 2
3	Процессорные архитектуры	3	2	4		8	Защита практического задания 3
4	Устройства хранения информации	3	2	6		10	Защита практического задания 4
	Зачёт с оценкой	3		2		8	Ответы на вопросы
	Итого:		10	18		44	

3. Содержание дисциплины

Тема 1. Логические основы построения цифровых автоматов

Логический синтез переключательных и вычислительных схем.

Основы элементной базы цифровых автоматов.

Тема 2. Структуры вычислительных систем.

Компьютерная обработка информации.

Функциональная и структурная организация устройств обработки информации.

Общая структура ЭВМ и архитектуры вычислительных комплексов.

Тема 3. Процессорные архитектуры.

Системы процессорных команд.

Структуры процессоров различной адресации.

Основные характеристики процессоров.

Тема 4. Устройства хранения информации.

Классификация и характеристики запоминающих устройств.

Устройства основной памяти.
Внешние запоминающие устройства.

4. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	2	3	4
1	Логические основы построения цифровых автоматов.	Лекция Практические занятия Самостоятельная работа	Лекция-визуализация с применением слайд-проектора Решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков Консультирование домашних заданий посредством электронной почты
2	Структуры вычислительных систем.	Лекция Практические занятия Самостоятельная работа	Лекция-визуализация с применением слайд-проектора Решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков Консультирование домашних заданий посредством электронной почты
3	Процессорные архитектуры.	Лекция Практические занятия Самостоятельная работа	Лекция-визуализация с применением слайд-проектора Решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков Консультирование домашних заданий посредством электронной почты
4	Устройства хранения информации.	Лекция Практические занятия Самостоятельная работа	Лекция-визуализация с применением слайд-проектора Решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков Консультирование домашних заданий посредством электронной почты

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1. Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль: Защита практического задания 1-4	15 баллов	60 баллов
Промежуточная аттестация (Ответы на вопросы)		40 баллов
Итого за семестр (дисциплину) Зачёт с оценкой		100 баллов

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	«зачтено (отлично)»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ C	«зачтено (хорошо)»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	«зачтено (удовлетворительно)»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
		Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».
49-0/ F,FX	не зачтено	Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Текущий контроль

Примерные практические задания 1-4 см. в Планах практических занятий (п. 9.1)

Промежуточная аттестация

Примерные контрольные вопросы по курсу (ПКУ-3):

1. Базовые операции булевой алгебры
2. Функционально полные логические наборы
3. Синтез переключательной схемы по условиям её работы
4. Этапы синтеза вычислительных схем
5. Базовые логические элементы современных вычислительных устройств
6. Характеристики поколений ЭВМ
7. Структуры команд ЭВМ
8. Архитектура ЭВМ по фон Нейману
9. Зависимость архитектуры компьютера от его адресности.
10. Состав и функции блоков процессора
11. Роль прерываний в работе ЭВМ
12. Отличия ПЭВМ от компьютеров других классов
13. Основные характеристики микропроцессоров
14. Классификация запоминающих устройств
15. Запоминающие устройства с прямым доступом
16. Понятия файла и кластера
17. Структуры данных дисковой памяти
18. Принципы записи информации на магнитные и оптические диски

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников и литературы

Литература

Основная

Таненбаум Эндрю. Архитектура компьютера / Э. Таненбаум [пер. с англ.]. - 5-е изд. - М. [и др.]: Питер, 2013. - 843 с.

Дополнительная

Информатика: базовый курс: учеб. пособие для студентов вузов: [для бакалавров и специалистов] / под ред. С. В. Симоновича. - 3-е изд. - М. [и др.] : Питер, 2011. - 637 с.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Акулов О.А., Медведев Н.В. Информатика. Базовый курс– М.: Омега-Л, 2005.

(Доступно на сайте <https://alleng.org/d/comp/comp220.htm>)

Перечень современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочных систем (ИСС)

№п/п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2019 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2019 г. Журналы Cambridge University Press
3	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины необходимы:

- для лекций:

- учебная аудитория,
- маркерная доска,
- проектор (стационарный или переносной),
- компьютер или ноутбук,
- программное обеспечение (ПО).

Перечень программного обеспечения (ПО)

№п/п	Наименование ПО	Способ распространения
1	Microsoft Office 2010 Pro	лицензионное
2	Windows XP или Windows 7	лицензионное
3	Kaspersky Endpoint Security	лицензионное

- для практических занятий:

- лаборатория или компьютерный класс,
- маркерная доска,
- проектор (стационарный или переносной),
- компьютер или ноутбук для преподавателя,
- компьютеры для обучающихся,
- выход в Интернет,
- программное обеспечение (ПО).

Перечень программного обеспечения (ПО)

№п/п	Наименование ПО	Способ распространения
1	Windows XP	лицензионное
2	Microsoft office 2010 Pro	лицензионное
3	Microsoft Visual Professional 2019	лицензионное
4	Mozilla Firefox	свободно распространяемое
5	Kaspersky Endpoint Security	лицензионное

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей.

Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
 - устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE;
 - дисплеем Брайля PAC Mate 20;
 - принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих:
 - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
 - акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9. Методические материалы

9.1. Планы практических занятий

Тема 1. Логические основы построения цифровых автоматов. (ПКУ-3)

Цель занятия: рассмотрение основных структур и алгоритмов

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

Примерное практическое задание 1:

Взаимный перевод целых и действительных чисел между позиционными системами счисления.

Построение схем базовых компьютерных структур из логических элементов.

Контрольные вопросы:

1. Базовые операции булевой алгебры
2. Функционально полные логические наборы
3. Синтез переключательной схемы по условиям её работы
4. Этапы синтеза вычислительных схем
5. Базовые логические элементы современных вычислительных устройств

Тема 2. Структуры вычислительных систем. (ПКУ-3)

Цель занятия: рассмотрение основных структур и алгоритмов

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

Примерное практическое задание 2:

Сравнительный анализ эффективности различных вычислительных структур

Контрольные вопросы:

1. Характеристики поколений ЭВМ
2. Структуры команд ЭВМ
3. Архитектура ЭВМ по фон Нейману
4. Зависимость архитектуры компьютера от его адресности.

Тема 3. Процессорные архитектуры. (ПКУ-3)

Цель занятия: рассмотрение основных структур и алгоритмов

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

Примерное практическое задание 3:

Построение микропрограмм для процессоров различной адресности

Контрольные вопросы:

1. Состав и функции блоков процессора
2. Роль прерываний в работе ЭВМ
3. Отличия ПЭВМ от компьютеров других классов
4. Основные характеристики микропроцессоров

Тема 4. Устройства хранения информации. (ПКУ-3)

Цель занятия: рассмотрение основных структур и алгоритмов

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

Примерное практическое задание 4:

Анализ алгоритмов информационного обмена между основной памятью и периферийными запоминающими устройствами

Контрольные вопросы:

1. Классификация запоминающих устройств
2. Запоминающие устройства с прямым доступом
3. Понятия файла и кластера
4. Структуры данных дисковой памяти
5. Принципы записи информации на магнитные и оптические диски

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Архитектура ЭВМ» реализуется на факультете информационных систем и безопасности кафедрой информационных технологий и систем.

Цель дисциплины: Ознакомление с современными и перспективными архитектурами средств хранения и обработки информации.

Задачи: изучение методов построения устройств преобразования и хранения данных, изучение архитектур средств автоматизированной обработки информации.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПКУ-3. Способен осуществлять поиск, изучение и разработку новых теоретических или практических проблем, сведений, относящихся к решению текущих научных исследований, производственных задач; в информационных средах находить, создавать основные элементы будущих математических структур или конструктивных математических моделей.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- способы представления информации в ЭВМ
- функциональную и структурную организацию ЭВМ различных типов и поколений
- функционально полные наборы логических операций
- взаимосвязи между арифметической, логической и текстовой обработкой информации

Уметь:

- разрабатывать методы компьютерной обработки информации
 - разрабатывать методы компьютерной обработки информации
 - подбирать системные и периферийные устройства ЭВМ для построения средств автоматизации различного назначения
 - строить, оптимизировать и аппаратно реализовать сложные логические функции
 - адаптировать алгоритмы решения задач к структурам ЭВМ различной адресности команд

Владеть:

информацией о современной аппаратуре хранения данных.

- оптимизацией структуры систем обработки информации различного назначения
- методами минимизации сложных логических выражений
- навыками преобразования математических моделей для их реализации на аппаратуре различной архитектуры

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№	Текст актуализации или прилагаемый к РПД документ, содержащий изменения	Дата	№ протокола
1	Приложение к листу изменений №1	08.06.20	12

1. Структура дисциплины (п.2 для набора 2020г.)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 76 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 28 ч., самостоятельная работа обучающихся 48 ч.

Таблица 1

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			контактная		Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа	
			Лекции	Практические занятия			
1	Логические основы построения цифровых автоматов	3	2	2		8	Защита практического задания 1
2	Структуры вычислительных систем	3	4	4		10	Защита практического задания 2
3	Процессорные архитектуры	3	2	4		8	Защита практического задания 3
4	Устройства хранения информации	3	2	6		10	Защита практического задания 4
	Зачёт с оценкой	3		2		12	Ответы на вопросы
	Итого:		10	18		48	

2. Образовательные технологии (к п.4 на 2020г.)

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

3. Перечень современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочных систем (ИСС) (к п. 6.2 на 2020г.)

Таблица 2

№ п/п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Web of Science Scopus

2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Журналы Cambridge University Press
3	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

4. Перечень программного обеспечения (ПО) (к п.7 на 2020г.)

- для лекций:

Таблица 3

№п/п	Наименование ПО	Способ распространения
1	Microsoft Office 2010 Pro	лицензионное
2	Windows XP или Windows 10	лицензионное
3	Kaspersky Endpoint Security	лицензионное
4	Zoom	лицензионное

- для практических занятий:

Таблица 4

№п/п	Наименование ПО	Способ распространения
1	Windows XP	лицензионное
2	Microsoft office 2010 Pro	лицензионное
3	Microsoft Visual Professional 2019	лицензионное
4	Mozilla Firefox	свободно распространяемое
5	Kaspersky Endpoint Security	лицензионное
6	Zoom	лицензионное