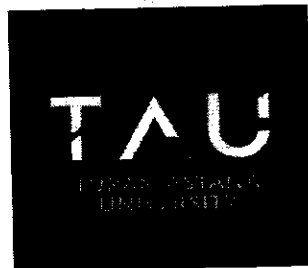


УНИВЕРСИТЕТ «ТУРАН-АСТАНА»



УТВЕРЖДЕНА
на заседании Ученого совета
Протокол № 3 от «22» 10 2025 г.

ПРОГРАММА КОМПЛЕКСНОГО ЭКЗАМЕНА

Образовательная программа «Б06101–Информационные системы»

Астана , 2025

Программа разработана кафедрой «Информационные технологии» университета «Туран-Астана»

Программа обсуждена на заседании кафедры «Информационные технологии»
протокол № 2 от «16» октября 2025 г.

Заведующий кафедрой «Информационные технологии»



Бақытжан А.Б.

1. Цель комплексных экзаменов

Настоящая программа государственного экзамена по специальности бакалавриата образовательной программы 6В06101-«Информационные системы» основана на Государственном общеобязательном стандарте образования Республики Казахстан, утвержденный Приказом МОН РК от 31 октября 2018 г №604 (с дополнениями и изменениями); Академической политикой Университета «Туран-Астана».

Целью комплексного экзамена является определение соответствия уровня подготовленности выпускников требованиям ГОСО. При этом проверяются как теоретические знания, так и практические навыки выпускника в соответствии с ОП 6В06101-«Информационные системы» и присуждаемой степенью бакалавра техники и технологий/бакалавра в области информационно-коммуникационных технологий.

2. Регламент проведения комплексного экзамена

Итоговая аттестация проводится в форме двух комплексных экзаменов:

- первый комплексный экзамен (Архитектура и организация компьютерных систем, Технологии программирования);

- второй комплексный экзамен (Операционные системы, Большие данные).

Итоговая аттестация проводится в соответствии с академическим календарем. К экзамену допускаются лица, завершившие полный курс обучения (освоено не менее 240 кредитов) и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом.

Прием комплексного экзамена осуществляет аттестационной комиссией (АК). Председатель АК и персональный состав комиссии утверждается Ректором университета «Туран-Астана».

Программа комплексного экзамена доводится до сведения студентов не позднее, чем за месяц до предполагаемой даты экзамена.

Обсуждение и окончательное оценивание ответов студента АК проводит на закрытом заседании, определяя итоговую оценку – в балльно-рейтинговом значении (таблица).

Результаты двух комплексных экзаменов доводятся до студента сразу после закрытого заседания АК. Студент, получивший на комплексном экзамене оценку «неудовлетворительно» не имеет права пересдавать в текущем учебном году.

3. Критерии и показатели оценки знаний студентов

№	Оценка в буквенной системе	Цифровой эквивалент баллов	%-ное содержание	Оценка по традиционной системе	Показатели критериев оценивания
1	2	3	4	5	6
1	А	4,0	95-100	отлично	1. Полностью, правильно с учётом современной теории излагает материал; 2. Показывает дополнительные знания; 3. Теоретические знания увязывает с практикой; 4. Свободно владеет терминологией; 5. Устанавливает причинно-следственные связи; 6. Умеет делать прогноз; 7. Уверенно отвечает на дополнительные вопросы.

2	A-	3,67	90-94		<ol style="list-style-type: none"> 1. Правильно с учётом современной теории излагает материал; 2. Отвечает полностью, самостоятельно делает выводы и обобщения; 3. Хорошо знает терминологию; 4. Устанавливает причинно-следственные связи; 5. Полностью отвечает на дополнительные вопросы.
3	B+	3,33	85-89	хорошо	<ol style="list-style-type: none"> 1. Хорошо излагает материал; 2. Отвечает полностью, самостоятельно делает выводы и обобщения; 3. Владеет терминологией; 4. Владеет логикой; 5. Отвечает на дополнительные вопросы.
4	B	3,0	80-84		<ol style="list-style-type: none"> 1. Знает основной материал; 2. Обоснованно приводит примеры; 3. Делает обобщения и выводы; 4. Допускает неточности в терминологии, логике изложения; 5. Отвечает на дополнительные вопросы.
5	B-	2,67	75-79		<ol style="list-style-type: none"> 1. Знает основной материал, но отвечает сбивчиво без логики; 2. Допускает неточности при пользовании терминами; 3. При ответах на дополнительные вопросы допускает ошибки.
6	C+	2,33	70-74		<ol style="list-style-type: none"> 1. Имеет только основы теоретических знаний; 2. Не умеет делать выводов и обобщений; 3. Не пользуется терминологией; 4. Отвечает на дополнительные и уточняющие вопросы.
7	C	2,0	65-69		удовлетворительно
8	C-	1,67	60-64	удовлетворительно	<ol style="list-style-type: none"> 1. Имеет неполные знания основного материала; 2. Допускает неточности, не умеет делать выводы, обобщения; 3. Не владеет логикой; 4. Допускает ошибки при ответах на дополнительные вопросы.
9	D+	1,33	55-59		<ol style="list-style-type: none"> 1. Не знает значительной части материала; 2. Слабо ориентируется в материале; 3. Не владеет логикой ответа на вопрос; 4. Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы.

10	D	1,0	50-54		1. Знание и понимание основ теории с допущением существенных неточностей, некоторая поверхностность, снижающая понимание, но способность с помощью наводящих вопросов преподавателя приходить к правильному суждению.
11	F	0	0-49	неудовлетворительно	1. Отрывочные знания, изложение их без понимания смысла; 2. Дополнительные вопросы членов комиссии только затрудняют мысль, формально заученные положения теории.

4. Содержание комплексных экзаменов

Тематика экзаменационных вопросов соответствует избранным разделам из учебных программ циклов ОП 6В06102-«Вычислительная техника и программное обеспечение».

5. Содержание разделов, выносимых на комплексный экзамен дисциплины

5.1 АРХИТЕКТУРА И ОРГАНИЗАЦИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

5.1.1. Основы организации ЭВМ.

Состав и назначение элементов компьютерных систем. Классификация ЭВМ. Основные устройства ЭВМ и их назначение. Архитектура, структура и интерфейсы ЭВМ. Принцип программного управления работой ЭВМ. Основные характеристики и параметры ЭВМ.

Представление информации в ЭВМ. Арифметические и логические основы ЭВМ. Основы теории логического проектирования цифровых устройств. Базовые элементы ЭВМ, состав и характеристики.

Функциональные узлы ЭВМ. Назначение, основные параметры, классификация и принципы построения функциональных узлов ЭВМ.

5.1.2. Запоминающие устройства (ЗУ) ЭВМ

Определение, назначение, основные характеристики и классификация запоминающих устройств (ЗУ) ЭВМ. Способы организации памяти. Способы повышения емкости памяти.

Оперативная память (RAM). Запоминающие устройства статического (SRAM) и динамического (DRAM) типов памяти. Контроллер динамической памяти. Кэш-память. Кэширование оперативной памяти.

Масочные, программируемые и репрограммируемые постоянные запоминающие устройства (ROM, PROM, EPROM и EEPROM). Флэш-память.

Память с последовательным доступом. Видеопамять. Буферная память типа FIFO. Стековая память (LIFO).

5.1.3. Процессоры ЭВМ.

Процессорные устройства. Структура микропроцессорной системы. Основные блоки процессора. Работа процессора.

Организация обрабатывающей части микропроцессора. RISC-процессоры с сокращенной системой команд и CISC-процессоры с полной системой команд.

Центральное устройство управления (ЦУУ). Основные функции ЦУУ. Выполнение программ в процессоре. Управление памятью и внешними устройствами.

Средства микропрограммной работы процессора. Принципы организации прерываний. Многоуровневые системы прерываний. Приоритеты.

Средства защиты памяти при организации мультипрограммного режима работы ЭВМ.

5.1.4. Организации ввода-вывода. Вычислительные комплексы.

Организация ввода/вывода. Интерфейсы, шины расширения ввода/вывода. Способы обмена информацией.

Интерфейсы ПК. Параллельные интерфейсы. LPT-порт. Режимы обмена информацией: дуплексный, полудуплексный и симплексный

Последовательные интерфейсы. COM-порт. Способы последовательной передачи. Асинхронный и синхронный обмен информацией. Режимы передачи данных. Управление потоком передачи.

Контроллеры внешних устройств. Порты ввода-вывода. Обмен информации при прерываниях.

Распределенные системы обработки данных.

Вычислительные комплексы. Классификация. Многомашинные вычислительные комплексы (системы). Организация функционирования многомашинной вычислительной системы (ММВС). Виды связей в ММВС.

Мультипроцессорные компьютерные системы (МКС). Типы структурной организации и основы проектирования МКС.

5.1.5. Основы архитектуры персональных компьютеров

Этапы развития процессоров современных ЭВМ. Архитектура процессоров современных персональных компьютеров (ПК).

Модели процессоров. Качественные отличия процессоров различных фирм. Структура микропроцессора. Интерфейсные шины и организация памяти. Процессы выполнения команд и обработки данных. Способы повышения производительности процессора. Многопроцессорные системы. Параметры и характеристики процессоров современных ПК. Обзор периферийных устройств ПК.

Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Заславская О.Ю. Архитектура компьютера: лекции, лабораторные работы, комментарии к выполнению. Учебно-методическое пособие/ М.: Московский городской педагогический университет, 2013.— 148 с.

2. Винокуров, В.М. Цифровые системы передачи: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.М. Винокуров. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 160 с.

3. Колдаев, В. Д. Архитектура ЭВМ: учеб. пособие для СПО –М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2016.

4. Сенкевич А.В. Архитектура аппаратных средств (2-е изд., стер.) учебник- М.: Академия, 2018

5. Харрис Д. М. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера. Дополнение по архитектуре ARM / Д. М. Харрис, С. Л. Харрис ; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2019.

Дополнительная литература:

1. Крсисоткина Е. В. Архитектура ЭВМ : учебное пособие (лабораторный практикум) / Е. В. Крахоткина, В. И. Терехин. — Ставрополь : изд-во СКФУ, 2015.
2. Лиманова Н. И. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей учебное пособие / Н.И. Лиманова. — Самара : Изд-во ПГУТН, 2017.
3. Советов, Б.Я. Архитектура информационных систем: Учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Б.Я. Советов, А.И. Водяхо, В.А. Дубенецкий. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 288 с.
4. Степина, В.В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы: Учебник / В.В. Степина. - М.: Инфра-М, 2013. - 192 с.
5. Назаров, С.В. Архитектура и проектирование программных систем: Монография / С.В. Назаров. - М.: Инфра-М, 2017. - 32 с.
6. Назаров, С.В. Архитектура и проектирование программных систем: Монография / С.В. Назаров. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 351 с.
7. Назаров, С.В. Архитектура и проектирование программных систем: Монография. / С.В. Назаров. - М.: Инфра-М, 2013. - 351 с.
8. Новотилов, О.П. Архитектура ЭВМ и систем: Учебное пособие для бакалавров / О.П. Новотилов. - М.: Юрайт, 2013. - 527 с.
9. Новотилов, О.П. Архитектура ЭВМ и систем: Учебное пособие для академического бакалавриата / О.П. Новотилов. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 527 с.
10. Буза М. К. Архитектура компьютеров: учебник / М. К. Буза. — Минск : Высшая школа, 2015.

5.2 ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

5.2.1 Программы на различных языках программирования

Основная структура программ. Директивы препроцессора. Функции. Определения.

5.2.2 Базовые средства языков программирования

Состав алгоритмического языка. Константы и переменные. Типы данных. Знаки операций. Выражения. Состав языка.

5.2.3 Ввод и вывод данных

Функции ввода/вывода. Форматная строка. Модификаторы формата. Спецификации формата. Библиотеки классов.

5.2.4 Основные операторы языка

Базовые конструкции структурного программирования. Оператор «выражение». Составные операторы. Операторы выбора. Операторы циклов. Операторы перехода.

5.2.5 Примеры решения задач с использованием основных операторов

Этапы решения задач. Программирование ветвлений. Программирование арифметических циклов. Итерационные циклы. Вложенные циклы.

5.2.6 Массивы

Определение массива. Обработка одномерных массивов. Перебор массива по одному элементу. Формирование псевдодинамических массивов. Использование датчика случайных чисел для формирования массива. Перебор массива по два элемента. Классы задач по обработке массивов.

5.2.7 Сортировка массивов

Понятие сортировки. Сортировка методом простого включения (вставки). Сортировка методом простого выбора. Сортировка методов простого обмена. Поиск в отсортированном массиве.

5.2.8 Указатели и ссылки

Понятие указателя. Динамические переменные. Операции с указателями. Понятие ссылки. Правила работы со ссылками. Указатели и массивы. Динамические массивы.

5.2.9 Символьная информация и строки

Тип `char`. Строка. Функции для ввода и вывода символьных данных.

5.2.10 Функции Объявление и определение функций. Тело функции. Прототип функции. Параметры функции. Локальные и глобальные переменные. Функции и массивы. Передача одномерных массивов как параметров функции. Передача строк в качестве параметров функций. Передача многомерных массивов в функцию.

5.2.11 Работа с функциями

Функции с начальными (умалчиваемыми) значениями параметров. Подставляемые (`inline`) функции. Функции с переменным числом параметров. Перегрузка функций. Шаблоны функций. Указатель на функцию. Ссылки на функцию.

5.2.12 Типы данных, определяемые пользователем. Структуры

Переименование типов. Перечисления. Структуры. Инициализация структур. Присваивание структур. Доступ к элементам структур. Указатели на структуры. Объединения.

5.2.13 Динамические структуры данных

Линейные списки. Стеки. Очереди. Бинарные деревья. Линейные односторонний список. Работа с двусторонним списком. Понятие файла. Поточный ввод-вывод. Открытие и закрытие потока.

5.2.14 Стандартные файлы и функции для работы с ними

Символьный ввод-вывод. Строковый ввод-вывод. Блочный ввод-вывод. Форматированный ввод-вывод. Прямой доступ к файлам. Удаление и добавление элементов в файле.

Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Марк Лутц — Изучаем Python (4-е издание)
2. Николай Прохорёнок — Python 3 и PyQt. Разработка приложений
3. Марк Саммерфилд — Программирование на Python 3. Подробное руководство
4. Шальто А. А. Switch-технология. Алгоритмизация и программирование задач логического управления. — СПб: Наука, 1998.
5. Мовшович С.М., Кравченко О. А. Алгоритмизация и программирование. — 2008.
6. Мовш С. М. Алгоритмизация и программирование. — 2014.
7. Петров В. Ю. Алгоритмизация и программирование.
8. Шальто А. А. Алгоритмизация и программирование для систем логического управления и "реактивных" систем. //Автоматика и телемеханика. — 2001. - № 1. — С. 3-39.
9. Демидович Е. М., Романтик В. С. Основы алгоритмизации и программирования. // Язык СИ. — Минск: Бестпринт, 2001.

10. Новичков В. С., Парфилова Н. И., Пылькин А. Н. Алгоритмизация и программирование на Турбо Паскале: Учебное пособие. – М.: Горячая линия-Телеком, 2005.
11. Лаптев В.В. С++ объектно-ориентированное программирование: Учеб. пособие. – СПб.: Питер, 2008. – 404 с.
12. Лафоре Р. Объектно-ориентированное программирование в С++. – 4-е изд. – СПб: Питер, 2008. – 402 с.
13. Лафоре Р. Объектно-ориентированное программирование в С++. Классика Computers. - Санкт-Петербург, 2012.
14. Боровский, А.Н. Практическое программирование на С++. – Санкт-Петербург, 2012.
15. Майерс С. Эффективное использование С++. 50 рекомендаций по улучшению ваших программ и проектов. – СПб: Питер Пресс, 2008. – 388 с.
16. Рихтер Дж., Назар К. Windows via C/C++. Программирование на языке Visual C++. – СПб: Питер/ Русская Редакция, 2008. – 384 с.
17. Дьюхерст С. С++. Священные знания. – Санкт-Петербург, 2014.
18. Мейерс С. Наиболее эффективное использование С++. 35 новых рекомендаций по улучшению ваших программ и проектов. – Москва, 2014.
19. Программирование на С++ глазами хакера. – Санкт-Петербург, 2012.
20. Шмидт, Д. Программирование сетевых приложений на С++. – Москва, 2012.
21. Красикова И.Е., Красиков И.В. С++. Просто как дважды два. – М.: ЭКСМО, 2005. – 160 с.

Дополнительная литература

1. Шальто А. Технология автоматного программирования. – М.: Мир ПК. – 2003. - №10. – С. 74-78.
2. Канцедал С.А. Алгоритмизация и программирование: Учебное пособие. – М.: ИД ФОРУМ; ИНФРА-М, 2010.
3. Гаврилов А.В. Программирование и основы алгоритмизации. – 2005.
4. Павловская, Т.А. С/ С++. Программирование на языке высокого уровня. – М, 2011.
5. Культин, Н.Б. С/ С ++ в задачах и примерах. – СПб, 2012.
6. Павловская, Т.А. С/ С++. Жоғарғы деңгейлі тілде программалау. – Алматы, 2012.
7. Мұқашева, М. Программалау С++ Builder 6. – Астана, 2013.

6.1 ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

6.1.1. Системное программное обеспечение

Состав системного программного обеспечения. Базовое программное обеспечение

6.1.2. Назначение операционной системы

Структура аппаратно-программных средств компьютера. Определение операционной системы. Назначение операционной системы

6.1.3. Виды операционных систем

История развития ОС. Виды операционных систем

6.1.4. Базовые понятия операционных систем

Понятие процесса. Понятие адресного пространства. Понятие файловой системы. Иерархия процессов и файлов

6.1.5. Многозадачность ОС

Понятие процесса. Понятие псевдопараллелизма. Планирование процессов

6.1.6. Многопоточность ОС

Понятие процесса. Понятие псевдопараллелизма. Планирование процессов

6.1.7. Прерывания

Механизм обработки прерываний. Внешние прерывания. Внутренние прерывания.
Супервизор ОС

6.1.8. Управление памятью

Структура памяти. Схемы управления памятью. Понятие виртуальной памяти

6.1.9. Управление ОС вводом-выводом

Виды устройств ввода-вывода. Управление устройствами ввода-вывода компьютера.
Работа контроллера

6.1.10. Драйверы устройств

Назначение регистров контроллера. Логическое расположение драйверов устройств.
Виды драйверов

6.1.11. Файловые системы ОС

Назначение файловой системы. Имя файла. Организация ФС

6.1.12. Файловые системы Microsoft Windows

Файловые системы FAT16, FAT32, NTFS. Сравнение файловых систем
Microsoft Windows

6.1.13. Рассмотрение конкретных операционных систем

Операционные системы UNIX, Linux, Windows

6.1.14. Операционная система Windows

История Windows. Версии Windows. Работа с файловой системой в Windows

6.1.15. Сервисное программное обеспечение

Сервисное программное обеспечение (утилиты). Программы технического обслуживания. Архивация. Антивирусные программы

Рекомендуемая литература:

Основная литература:

1. Батаев, А.В. Операционные системы и среды: Учебник / А.В. Батаев, Н.Ю. Налютин, С.В. Сеницын и др. - М.: Academia, 2018. - 271 с.
2. Дейтел, Х., М. Операционные системы. Основы и принципы. Т. 1 / Х. М. Дейтел, Д.Р. Чофнес. - М.: Бином, 2016. - 1024 с.
3. Дроздов, С.Н. Операционные системы: Учебное пособие / С.Н. Дроздов. - Рн/Д: Феникс, 2018. - 480 с.
4. Киселев, С.В. Операционные системы: Учебное пособие / С.В. Киселев. - М.: Academia, 2018. - 250 с.
5. Матросов, В.Л. Операционные системы, сети и интернет-технологии: Учебник / В.Л. Матросов. - М.: Academia, 2017. - 1040 с.
6. Назаров, С.В. Операционные системы. Практикум (для бакалавров) / С.В. Назаров, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко. - М.: КноРус, 2017. - 480 с.
7. Партыка, Т.Л. Операционные системы, среды и оболочки: Учебное пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - М.: Форум, 2018. - 256 с.

8. Рудаков, А.В. Операционные системы и среды: Учебник / А.В. Рудаков. - М.: Инфра-М, 2016. - 480 с.
9. Сеницын, С.В. Операционные системы / С.В. Сеницын.-М.: Academia, 2016. - 416 с.
10. Спиридонов, Э.С. Операционные системы / Э.С. Спиридонов, М.С. Клыков, М.Д. Рукин и др. - М.: КД Либроком, 2017. - 350 с.

Дополнительная литература:

1. Астахова, И.Ф. Компьютерные науки. Деревья, операционные системы, сети / И.Ф. Астахова, И.К. Астанин и др. - М.: Физматлит, 2013. - 88 с.
2. Вавренюк, А.Б. Операционные системы. Основы UNIX: Учебное пособие / А.Б. Вавренюк, О.К. Курышева, С.В. Кутенов и др. - М.: Инфра-М, 2013. - 256 с.
3. Иртегов, Д.В. Введение в операционные системы / Д.В. Иртегов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012. - 1040 с.
4. Карасева, М.В. Операционные системы. Практикум для бакалавров / М.В. Карасева. - М.: КноРус, 2012. - 376 с.
5. Киселев, С.В. Операционные системы: Учебное пособие / С.В. Киселев. - М.: Academia, 2018. - 250 с.

6.2 БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ

6.2.1 Тенденции развития современных инфраструктурных решений.

Введение в технологию облачных вычислений. Тенденции развития современных инфраструктурных решений. Технологии виртуализации.

6.2.2 Основы облачных вычислений.

Основы облачных вычислений. Веб-службы в Облаке. Windows Azure SDK. Azure Services Platform.

6.2.3 Методы и инструменты

Примеры облачных сервисов. Microsoft® .NET Services. Примеры облачных сервисов Microsoft. Примеры облачных сервисов Google.

Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL: учебное пособие для студентов вузов. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2016. – 464 с.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для бакалавров. - М.: Юрайт: ИД Юрайт – 479 с.
3. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник. - Издательство: ЮНИТИ-ДАНА, 2016 г. – 551 с.- <http://rucont.ru/efd/246481>
4. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для студентов вузов / под ред. В.И. Ермакова. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 287 с.
5. Шумак О.А., Гераськин А.В. Статистика: учебное пособие для студентов вузов. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2015. – 311 с.

6. Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL: учебное пособие для студентов вузов. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. – 464 с.

7. Волкова П.А., Шипунов А.Б. Статистическая обработка данных в учебно-исследовательских работах. – М.: Форум, 2016. – 96 с.

8. Зарядов И. С. Введение в статистический пакет R: типы переменных, структуры данных, чтение и запись информации, графика. М.: Издательство Российского университета дружбы народов, 2016. - 207 с.

Дополнительная литература

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - (window.edu.ru)
2. «Введение в R» -<https://m7876.wiki.zoho.com/Introduction-to-R.html>
3. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник. - Издательство: ЮНИТИ-ДАНА, 2012 г. – 551 с. - <http://rucont.ru/efd/246481>
4. Мастицкий С.Э., Шитиков В.К. Статистический анализ и визуализация данных с помощью R. - Электронная книга, адрес доступа: <http://r-analytics.blogspot.com>
5. Статьи по Big Data - <http://www.osp.ru/iz/bigdata/articles>
6. ЭБС znanium.com издательства «ИНФРА-М»