

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**образования**  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО**  
**доцент Ю.В. Ильюшин**

---

**Проректор по образовательной**  
**деятельности**  
**доцент Д.Г. Петраков**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**АДАПТИВНЫЕ ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

<b>Уровень высшего образования:</b>	Бакалавриат
<b>Направление подготовки:</b>	27.03.03 Системный анализ и управление
<b>Направленность (профиль):</b>	Теория и математические методы системного анализа и управления в технических, экономических и социальных системах
<b>Квалификация выпускника:</b>	бакалавр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	ассистент Асадулаги М.М. профессор Трушников В.Е.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Адаптивные операционные системы» разработана:**

– в соответствии с требованиями ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки «27.03.03 Системный анализ и управление», утверждёнными приказом Минобрнауки России №902 от 07 августа 2020 г.;

– на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки «27.03.03 Системный анализ и управление» направленность (профиль) «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических, экономических и социальных системах».

Составители \_\_\_\_\_ ассистент М.М. Асадулаги

\_\_\_\_\_ д.т.н., проф. В.Е. Трушников

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры системного анализа и управления от «01» февраля 2022 г., протокол № 5.**

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., доц. Ю.В. Ильюшин

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса

\_\_\_\_\_ к.т.н. П.В. Иванова

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины «Адаптивные операционные системы» ознакомление с основными операционными системами и технологиями, используемыми при создании и эксплуатации системного программного обеспечения общего назначения; изучение методологий методов операционных систем; ознакомление со структурой современных операционных систем; с технологиями и подходами, используемыми при создании операционных систем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Адаптивные операционные системы» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление» направленность (профиль) «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических, экономических и социальных системах» и изучается в 5 и 6 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Адаптивные операционные системы» являются «Теория и технология программирования», «Информационная безопасность и защита информации», «Теория информационных систем» читаемые в курсе бакалавриата.

Дисциплина «Адаптивные операционные системы» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Математические методы синтеза информационных систем», «Системное моделирование».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЁННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения, представленных в таблице:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3	ОПК-3.1. Знать методы решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности
		ОПК-3.2. Уметь использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности
		ОПК-3.3. Владеть навыками решения базовых задач управления в технических системах на основе использования фундаментальных знаний

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		5	6
<b>Аудиторные занятия, в том числе:</b>	<b>85</b>	<b>51</b>	<b>34</b>
Лекции	34	17	17
Практические занятия (ПЗ)	51	34	17
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе</b>	<b>59</b>	<b>39</b>	<b>20</b>
Подготовка к лекциям	20	10	10
Подготовка к практическим занятиям	30	20	10
Курсовая работа	-	-	-
Написание тематических докладов, рефератов	9	9	-
<b>Вид промежуточной аттестации – экзамен</b>	<b>36</b>	<b>3</b>	<b>Э (36)</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>			
	<b>ак. час.</b>	<b>180</b>	<b>90</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>7</b>	<b>2,5</b>

### 4.2 Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

#### 4.2.1. Разделы дисциплин и виды занятий:

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проекта)
1.	Раздел 1 «Введение в операционные системы»	26	6	10	-	10
2.	Раздел 2 «Процессы в операционных системах»	27	7	10	-	10
3.	Раздел 3 «Ввод-вывод в операционных системах»	27	7	10	-	10
4.	Раздел 4 «Управление памятью в операционных системах»	27	7	10	-	10
5.	Раздел 5 «Файловые системы операционных систем»	37	7	11	-	19
	<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>34</b>	<b>51</b>	<b>-</b>	<b>59</b>

#### 4.2.1. Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Разделы	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Введение в операционные системы	Понятие операционной системы История развития операционных систем Основные концепции Системные вызовы Структура операционной системы	6
2.	Процессы в операционных системах	Знакомство с процессами Взаимодействие между процессами Классические проблемы взаимодействия между процессами Планирование	6
3.	Ввод-вывод в операционных системах	Аппаратное обеспечение ввода-вывода Программное обеспечение ввода-вывода Взаимная блокировка Виртуальные диски Реальные диски Терминалы	8
4.	Управление памятью в операционных системах	Базовые механизмы управления памятью Подкачка Виртуальная память Алгоритмы замещения страниц Разработка систем замещения страниц Сегментация	8
5.	Файловые системы операционных систем	Файлы Каталоги Реализация файловой системы Безопасность Механизмы защиты	6
<b>Итого:</b>			<b>34</b>

#### 4.2.3 Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1	Ознакомление с программой разработки и отладки программ на языке Ассемблера - DEBUG	2
2.	Раздел 1	Изучение команд пересылки данных	2
3.	Раздел 1	Изучение команд сложения и вычитания	2
4.	Раздел 2	Изучение команд умножения и деления	2
5.	Раздел 2	Изучение команд манипулирования битами	2
6.	Раздел 2	Первая программа на CUDA	2
7.	Раздел 3	Сложение двух чисел	2
8.	Раздел 3	Сумма элементов одномерного массива	2
9.	Раздел 3	Сложение двух одномерных массивов	3
10.	Раздел 4	Умножение двух двумерных массивов	3
11.	Раздел 4	Создание консольного калькулятора	3

12	Раздел 4	Вычисление функции $\sin(x)$	3
13	Раздел 5	Переназначение двумерного массива	3
14	Раздел 5	Опрос технических характеристик видеокарты	3
		<b>Итого:</b>	<b>34</b>

#### 4.2.4 Лабораторные работы

Лабораторный практикум не предусмотрен учебным планом.

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

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

**Консультации** (текущая консультация, накануне зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

**Тестирование** – контроль знаний с помощью тестов, которые состоят из условий (вопросов) и вариантов ответов для выбора.

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

##### Раздел 1. Введение в операционные системы

1. Каковы две главные функции операционной системы?
2. В чем различие между режимом ядра и пользовательским режимом? Почему это различие представляет важность для операционной системы?
3. Что такое многозадачность?
4. Что такое подкачка?
5. Почему системы разделения времени не были широко распространены на компьютерах второго поколения?

6. Перечислите основные различия между операционной системой для персонального компьютера и для мэйнфрейма.
7. В чем заключается существенная разница между блочным специальным файлом и символьным специальным файлом?
8. Являются ли каналы необходимой функцией операционной системы?
9. Почему системный вызов *chroot* разрешено выполнять только суперпользователю?
10. Имеет ли смысл игнорировать сигнал *sigalarm*?

## **Раздел 2. Процессы в операционных системах**

1. Почему многозадачность является основным требованием для современных операционных систем?
2. Каковы три основных состояния процесса?
3. Почему на всех существующих компьютерах как минимум часть обработчиков прерываний написана на ассемблере?
4. В чем заключается фундаментальное различие между процессом и программным потоком?
5. Что такое условие гонок?
6. Опишите процесс реализации семафоров в операционной системе, умеющей блокировать прерывания?

## **Раздел 3. Ввод-вывод в операционных системах**

1. Что такое ввод-вывод, отображаемый на память?
2. Для чего используется ввод-вывод, отображаемый на память?
3. Альтернативой прерываниям является опрос. Существуют ли ситуации, в которых опрос предпочтительней?
4. Почему с каждой новой моделью объем внутреннего буфера дисковых контроллеров увеличивается?
5. Почему разработчики операционных систем стараются по возможности обеспечивать ввод-вывод, независимый от устройств?
6. Почему файлы, посылаемые на принтер, обычно перед печатью накапливаются на диске?
7. Приведите пример взаимной блокировки, которая может иметь место в реальном мире?
8. Почему терминалы, использующие интерфейс RS-232, управляются прерываниями, а терминалы с отображением на память – нет?
9. Для чего в операционных системах нужны ESC-последовательности?

## **Раздел 4. Управление памятью в операционных системах**

1. В чем разница между физическим адресом и виртуальным?
2. Почему буфер быстрого преобразования адреса на VAX-машинах не содержит бита R?
3. Имеются ли какие-либо обстоятельства, в которых алгоритмы часов и второго шанса выбирают для замещения различные страницы?

## **Раздел 5. Файловые системы операционных систем**

1. Для чего используется «магическое» число?
2. В чем разница между жесткой связью и символической связью?
3. Назовите три «ловушки», которые необходимо избегать при резервном копировании файловой системы?
4. Полезно ли периодическое уплотнение дискового пространства?
5. В чем разница между вирусом и червем?

6. Возможна ли атака с внедрением троянской программы в систему, защищенную списками мандатов?

## 6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

### 6.2.1. Примерный перечень вопросов к экзамену (по дисциплине):

1. Каковы две главные функции операционной системы?
2. В чем различие между режимом ядра и пользовательским режимом? Почему это различие представляет важность для операционной системы?
3. Что такое многозадачность?
4. Что такое подкачка?
5. Почему системы разделения времени не были широко распространены на компьютерах второго поколения?
6. Перечислите основные различия между операционной системой для персонального компьютера и для мэйнфрейма.
7. В чем заключается существенная разница между блочным специальным файлом и символьным специальным файлом?
8. Являются ли каналы необходимой функцией операционной системы?
9. Почему системный вызов *chroot* разрешено выполнять только суперпользователю?
10. Имеет ли смысл игнорировать сигнал *sigalarm*?
11. Почему многозадачность является основным требованием для современных операционных систем?
12. Каковы три основных состояния процесса?
13. Почему на всех существующих компьютерах как минимум часть обработчиков прерываний написана на ассемблере?
14. В чем заключается фундаментальное различие между процессом и программным потоком?
15. Что такое условие гонок?
16. Опишите процесс реализации семафоров в операционной системе, умеющей блокировать прерывания?
17. Что такое ввод-вывод, отображаемый на память?
18. Для чего используется ввод-вывод, отображаемый на память?
19. Альтернативой прерываниям является опрос. Существуют ли ситуации, в которых опрос предпочтительней?
20. Почему с каждой новой моделью объем внутреннего буфера дисковых контроллеров увеличивается?
21. Почему разработчики операционных систем стараются по возможности обеспечивать ввод-вывод, независимый от устройств?
22. Почему файлы, посылаемые на принтер, обычно перед печатью накапливаются на диске?
23. Приведите пример взаимной блокировки, которая может иметь место в реальном мире?
24. Почему терминалы, использующие интерфейс RS-232, управляются прерываниями, а терминалы с отображением на память – нет?
25. Для чего в операционных системах нужны ESC-последовательности?
26. В чем разница между физическим адресом и виртуальным?
27. Почему буфер быстрого преобразования адреса на VAX-машинах не содержит бита R?
28. Имеются ли какие-либо обстоятельства, в которых алгоритмы часов и второго шанса выбирают для замещения различные страницы?
29. Для чего используется «магическое» число?
30. В чем разница между жесткой связью и символической связью?



31. Назовите три «ловушки», которые необходимо избегать при резервном копировании файловой системы?
32. Полезно ли периодическое уплотнение дискового пространства?
33. В чем разница между вирусом и червем?
34. Возможна ли атака с внедрением троянской программы в систему, защищенную списками мандатов?
35. Для чего каждая задача (процесс, поток) получают дескриптор? Какие поля, как правило, содержатся в дескрипторе задачи (процесса, потока)?
36. Что такое контекст задачи (процесса, потока)?
37. Как вы считаете, сколько и каких дескрипторов задач может быть в системе? От чего должно зависеть это число?
38. Как можно представить модель процесса и модель потока?
39. В чем заключается основное различие между планированием процессов и диспетчеризацией задач?
40. Что такое стратегия обслуживания? Перечислите известные вам стратегии обслуживания?
41. Какие дисциплины диспетчеризации задач вы знаете? Поясните их основные идеи, перечислите достоинства и недостатки.
42. Расскажите, какие дисциплины диспетчеризации следует отнести к вытесняющим, а какие – к не вытесняющим.
43. Как можно реализовать механизм разделения времени, если диспетчер задач работает только по принципу предоставления процессорного времени задаче с максимальным приоритетом?
44. Что такое «гарантия обслуживания»? Как ее можно реализовать?
45. Дайте характеристику возможным уровням параллелизма выполнения программ.
46. Что такое состояние состязания процессов, взаимного исключения и критические участки?
47. В чем суть возникновения взаимоблокировок процессов?
48. Дайте характеристику методам обнаружения и предотвращения тупиков?
49. Что такое мьютекс, как он используется?
50. Каким образом файлы, процессы и потоки могут быть использованы для синхронизации?
51. Перечислите синхронизирующие объекты ОС.
52. Что такое семафор, как он используется?
53. Что такое мониторы Хоара и Хансена? Как и когда они используются?
54. Какие методы могут использоваться для ликвидации тупиковых ситуаций?
55. Как по графу процессов и ресурсов можно обнаружить тупиковую ситуацию?
56. В чем заключаются недостатки использования блокирующих переменных для реализации взаимного исключения потоков?
57. Перечислите методы взаимного исключения процессов.
58. Когда возникает необходимость в синхронизации процессов?
59. Что такое задача читателя-писателя? Как она решается?
60. По каким схемам может быть организовано обслуживание системных вызовов?
61. В чем состоит назначение системы прерываний и приоритетов?
62. Перечислите последовательность действий при обработке прерываний.
63. Какие дисциплины (алгоритмы) обработки прерываний вы знаете?
64. Что такое маскирование прерываний?
65. В чем заключаются недостатки опрашиваемого способа обработки прерываний?
66. Что такое векторный способ обработки прерываний?
67. Какие аппаратно-программные системы относятся к средствам поддержки мультипрограммирования?
68. Перечислите состав пользовательских регистров.

69. Охарактеризуйте состав средств системы измерения времени в компьютере.  
 70. Поясните принцип измерения времени в компьютере.  
 71. Дайте определение иерархической памяти.  
 72. Назовите функции ОС по управлению памятью.  
 73. Назовите задачи распределения памяти.  
 74. Что такое свопинг? Для чего он используется?

## 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

### Вариант 1

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов
1.	Устройства для ввода статической графики в компьютер?	1. Цифровая видеокамера; 2. Web камера; 3. Фотоаппарат; 4. Клавиатура компьютера.
2.	Какие технологии относятся к мультимедиа?	1. Технология развития физических способностей человека с использованием компьютерного тестирования и управления; 2. Технология изготовления компьютеров и программного обеспечения к ним; 3. Информационные компьютерные технологии с одновременным использованием нескольких видов информации; 4. Все ответы правильные.
3.	Редактирование текста представляет собой:	1. Процедуру сохранения текста на диске в виде текстового файла; 2. Процедуру считывания с внешнего запоминающего устройства ранее созданного текста; 3. Процесс внесения изменений в имеющийся текст; 4. Процесс передачи текстовой информации по компьютерной сети.
4.	Процедура автоматического форматирования текста предусматривает:	1. Отмену предыдущей операции, совершенной над текстом; 2. Удаление текста; 3. Запись текста в буфер; 4. Автоматическое расположение текста в соответствии с определенными правилами.
5.	Программа для создания презентации?	1. Power point; 2. Paint; 3. Opera; 4. Все выше перечисленные.
6.	С помощью графического редактора Paint можно ...	1. Создавать и редактировать простые графические изображения; 2. Редактировать вид и начертание текстовой информации; 3. Настраивать анимацию

		<p>графических объектов;</p> <p>4. Создавать и редактировать графики, диаграммы.</p>
7.	Мультимедиа - это ...	<p>1. Объединение в одном документе звуковой, музыкальной и видеоинформации, с целью имитации воздействия реального мира на органы чувств;</p> <p>2. Постоянно работающая программа, облегчающая работу в неграфической операционной системе;</p> <p>3. Программа "хранитель экрана", выводящая во время долгого простоя компьютера на монитор какую-нибудь картинку или ряд анимационных изображений;</p> <p>4. Терминальное соединение по коммутируемому телефонному каналу.</p>
8.	Важная особенность мультимедиа технологии является:	<p>1. Анимация;</p> <p>2. Многозадачность;</p> <p>3. Интерактивность;</p> <p>4. Оптимизация.</p>
9.	В чем состоит разница между слайдами презентации и страницами книги?	<p>1. Переход между слайдами осуществляется с помощью управляющих объектов;</p> <p>2. На слайдах кроме текста могут содержаться мультимедийные объекты;</p> <p>3. Нет правильного ответа;</p> <p>4. В количестве страниц.</p>
10.	Гиперссылка - это ...	<p>1. Любое слово или любая картинка;</p> <p>2. Слово, группа слов или картинка, при подведение мыши к которой её курсор принимает форму человеческой руки;</p> <p>3. Очень большой текст;</p> <p>4. Текст, использующий шрифт большого размера.</p>
11.	К аппаратным средствам мультимедиа относятся:	<p>1. Колонки, мышь, джойстик;</p> <p>2. Дисковод, звуковая карта;</p> <p>3. Плоттер;</p> <p>4. Монитор.</p>
12.	К стандартным средствам мультимедиа ОС Windows 95/2000 относятся программы:	<p>1. Обозреватель web;</p> <p>2. Coreldraw;</p> <p>3. Регулятор уровня, лазерный проигрыватель, фонограф, универсальный проигрыватель;</p> <p>4. Проводник, корзина, калькулятор.</p>
13.	Программа Фонограф -	<p>1. Служит для воспроизведения на компьютере музыкальных компакт-дисков;</p> <p>2. Служит для воспроизведения на компьютере музыкальных компакт-</p>

		<p>дисков, многих разных типов мультимедийных файлов;</p> <p>3. Позволяет создавать и редактировать файлы звукозаписи в формате .wav</p> <p>4. Обработывает звук на компьютере.</p>
14.	Что не является объектом операционной системы Windows	<p>1. Рабочий стол;</p> <p>2. Панель задач;</p> <p>3. Процессор;</p> <p>4. Корзина.</p>
15.	Какое действие нельзя выполнить с объектом операционной системы Windows	<p>1. Создать;</p> <p>2. Открыть;</p> <p>3. Переместить;</p> <p>4. Порвать.</p>
16.	С какой клавиши можно начать работу в операционной системе Windows	<p>1. Старт;</p> <p>2. Пуск;</p> <p>3. Запуск;</p> <p>4. Марш.</p>
17.	Что такое буфер обмена	<p>1. Специальная область памяти компьютера, в которой временно хранится информация;</p> <p>2. Специальная область монитора, в которой временно хранится информация;</p> <p>3. Жесткий диск;</p> <p>4. Защищённая часть памяти.</p>
18.	Операционная система относится к	<p>1. Прикладному программному обеспечению;</p> <p>2. Системному программному обеспечению;</p> <p>3. Классическому программному обеспечению;</p> <p>4. Моделирующему программному обеспечению.</p>
19	Какие функции выполняет операционная система	<p>1. Обеспечение организации и хранения файлов;</p> <p>2. Организация обмена данными между компьютером и различными периферийными устройствами;</p> <p>3. Правильных ответов нет;</p> <p>4. Организация диалога с пользователем, управления аппаратурой и ресурсами компьютера.</p>
20.	Операционные системы MacOS используются преимущественно на компьютерах, выпускаемых фирмой	<p>1. Apple;</p> <p>2. Ibm;</p> <p>3. Hp;</p> <p>4. Acer.</p>

## Вариант 2

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов
1.	Исторически первой операционной системой семейства Windows можно считать Windows	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 3.0;</li> <li>2. 3.1;</li> <li>3. Nt;</li> <li>4. 95.</li> </ol>
2.	Дистрибутив Ubuntu имеет в качестве графической рабочей среды	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kde;</li> <li>2. Gnome;</li> <li>3. Xfce;</li> <li>4. Lxde.</li> </ol>
3.	Принципиальные отличия Linux от Windows	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Открытость кода операционной системы;</li> <li>2. Простота использования;</li> <li>3. Наличие нескольких графических оболочек;</li> <li>4. Наличие большого количества легально.</li> </ol>
4.	Windows 3.1 — это название	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исторически первой операционной системы, выпущенной microsoft;</li> <li>2. Одной из оболочек операционной системы msdos;</li> <li>3. Среды программирования;</li> <li>4. Текстового редактора.</li> </ol>
5.	Создатель операционной системы Linux	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Билл гейтс;</li> <li>2. Эндрю таненбаум;</li> <li>3. Пол аллен;</li> <li>4. Линусторвальдс.</li> </ol>
6.	Классификационный признак «по назначению» предполагает выделение следующих видов операционных систем	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Специализированные системы;</li> <li>2. Клиентские ос;</li> <li>3. Серверные ос;</li> <li>4. Не одно изперечисленного.</li> </ol>
7.	Современные операционные системы компании Microsoft носят название	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Linux;</li> <li>2. Microsoft;</li> <li>3. Windows;</li> <li>4. Solaris.</li> </ol>
8.	Логически связанная совокупность данных или программ, для размещения которой во внешней памяти выделяется определенная область это	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Папка;</li> <li>2. Документ;</li> <li>3. Раздел;</li> <li>4. Файл.</li> </ol>
9.	Информация, обрабатываемая компьютером, кодируется	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С помощью обычных цифр;</li> <li>2. Только с помощью нулей и единиц;</li> <li>3. Помощью символов;</li> <li>4. С помощью цифр и символов.</li> </ol>
10.	Что не является объектом операционной системы Windows	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рабочий стол;</li> <li>2. Панель задач;</li> <li>3. Процессор;</li> </ol>

		4. Корзина.
11.	Какое действие нельзя выполнить с объектом операционной системы Windows	1. Создать; 2. Открыть; 3. Переместить; 4. Порвать.
12.	С какой клавиши можно начать работу в операционной системе Windows	1. Старт; 2. Пуск; 3. Запуск; 4. Марш.
13.	Что такое буфер обмена	1. Специальная область памяти компьютера, в которой временно хранится информация; 2. Специальная область монитора, в которой временно хранится информация; 3. Жесткий диск; 4. Защищённая часть памяти.
14.	Операционная система относится к	1. Прикладному программному обеспечению; 2. Системному программному обеспечению; 3. Классическому программному обеспечению; 4. Моделирующему программному обеспечению.
15.	Какие функции выполняет операционная система	1. Обеспечение организации и хранения файлов; 2. Организация обмена данными между компьютером и различными периферийными устройствами; 3. Правильных ответов нет; 4. Организация диалога с пользователем, управления аппаратурой и ресурсами компьютера.
16.	Операционные системы MacOS используются преимущественно на компьютерах, выпускаемых фирмой	1. Apple; 2. Ibm; 3. Hp; 4. Acer.
17.	Исторически первой операционной системой семейства Windows можно считать Windows	1. 3.0; 2. 3.1; 3. Nt; 4. 95.
18.	Дистрибутив Ubuntu имеет в качестве графической рабочей среды	1. Kde; 2. Gnome; 3. Xfce; 4. Lxde.
19.	Принципиальные отличия Linux от Windows	1. Открытость кода операционной системы; 2. Простота использования; 3. Наличие нескольких графических оболочек; 4. Наличие большого количества легально.

20.	Один байт информации - это	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Произвольный набор 10 нулей и единиц;</li> <li>2. Произвольный набор 8 символов;</li> <li>3. Произвольный набор 4 цифр;</li> <li>4. Произвольный набор 8 нулей и единиц.</li> </ol>
-----	----------------------------	---

### Вариант 3

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов
1.	Какое устройство преобразует звук в электрический переменный ток?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Громкоговоритель, наушник;</li> <li>2. Аналого-цифровой преобразователь (ацп) ;</li> <li>3. Микрофон;</li> <li>4. Все ответы правильные.</li> </ol>
2.	Устройства для ввода звука в компьютер?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Звуковые колонки;</li> <li>2. Микрофон</li> <li>3. Аналого <span style="float: right;">цифровой</span></li> <li>4. Цифровой <span style="float: right;">аналоговый</span></li> </ol>
3.	Устройства для вывода звука с компьютера?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Звуковые колонки;</li> <li>2. Микрофон;</li> <li>3. Аналого <span style="float: right;">цифровой</span></li> <li>4. Web камера.</li> </ol>
4.	Какое устройство преобразует аналоговый электрический сигнал в 0 и 1?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Громкоговоритель, наушник;</li> <li>2. Аналого <span style="float: right;">цифровой</span></li> <li>3. Цифровой <span style="float: right;">аналоговый</span></li> <li>4. Микрофон.</li> </ol>
5.	Какое устройство преобразует переменный ток звуковой частоты в звук?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Громкоговоритель, наушник;</li> <li>2. Аналого <span style="float: right;">цифровой</span></li> <li>3. Цифровой <span style="float: right;">аналоговый</span></li> <li>4. Микрофон.</li> </ol>
6.	Конструктор и шаблоны в программе PowerPoint предназначены для...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Облегчения операций по оформлению слайдов;</li> <li>2. Вставки электронных таблиц;</li> <li>3. Вставки графических изображений;</li> <li>4. Создания нетипичных слайдов.</li> </ol>
7.	В каком разделе меню окна программы PowerPoint находится команда Создать (Новый) слайд?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Показ слайдов;</li> <li>2. Вид;</li> <li>3. Файл;</li> <li>4. Вставка.</li> </ol>
8.	Какая кнопка окна программы PowerPoint предназначена непосредственно для вставки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прямоугольник;</li> <li>2. Овал;</li> <li>3. Надпись;</li> </ol>

	текстового блока на слайд?	4. Шрифт.
9.	Периодические изменения заряда, силы тока, напряжения называются	1. Механическими колебаниями; 2. Электромагнитными колебаниями; 3. Свободными колебаниями; 4. Вынужденными колебаниями.
10.	Резонанс в колебательном контуре возникает, если	1. Частота внешнего напряжения совпадает с собственной частотой; 2. Амплитуда внешнего напряжения совпадает с собственной частотой; 3. Фаза внешнего напряжения совпадает с собственной частотой; 4. Период колебания внешнего напряжения совпадает с собственной частотой.
11.	Колебательный контур состоит	1. Конденсатора и резистора; 2. Конденсатора и лампы; 3. Конденсатора и катушки индуктивности; 4. Конденсатора и вольтметра.
12.	Если сопротивление колебательного контура равно нулю, то полная энергия электромагнитного поля	1. Меняется; 2. Равна нулю; 3. Не меняется; 4. Увеличивается.
13.	Устройство, которое повышает или понижает напряжение, называется	1. Генератором; 2. Конденсатором; 3. Трансформатором; 4. Колебательным контуром.
14.	Примером автоколебательной системы является	1. Колебательный контур; 2. Математический маятник; 3. Генератор на транзисторе; 4. Физический маятник.
15.	Если в цепи имеется конденсатор, то колебания силы тока	1. Совпадают по фазе с колебаниями напряжения; 2. Отстают по фазе на $\pi/2$ от колебаний напряжения; 3. Опережают по фазе на $\pi/3$ колебания напряжения; 4. Опережают по фазе на $\pi/2$ колебания напряжения.
16.	Индуктивное сопротивление зависит от	1. Фазы; 2. Амплитуды; 3. Частоты; 4. Ёмкости конденсатора.
17.	Если $K > 1$ , то трансформатор	1. Понижающий; 2. Повышающий; 3. Электрический; 4. Не повышает и не понижает.
18.	Величина, равная квадратному	1. Действующим значением



	корню из среднего значения квадрата силы тока, называется	напряжения; 2. Действующим значением силы тока; 3. Мгновенным значением силы тока; 4. Амплитудным значением силы тока.
19.	Резонанс в колебательном контуре- это	1. Резкое возрастание амплитуды вынужденных колебаний силы тока; 2. Резкое уменьшение амплитуды вынужденных колебаний силы тока; 3. Резкое возрастание частоты вынужденных колебаний силы тока; 4. Резкое возрастание периода вынужденных колебаний силы тока.
20.	Скорость изменения энергии магнитного поля по модулю равна	1. Нулю; 2. Скорости изменения энергии электрического поля; 3. Скорости перезарядки конденсатора; 4. Скорости движения электронов в проводнике.

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

*Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:*

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

**6.3.2. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)**

Оценка	Описание
<b>Зачтено</b>	Посещение более 50 % лекционных и практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, недопуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
<b>Не зачтено</b>	Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

*Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:*

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**7.1. Рекомендуемая литература**

**7.1.1. Основная литература**

1. Лепешкин А. В. Михайлин А. А. Шейпак А. А. Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод : учебник / А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин, А.А. Шейпак. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 446 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/21024](http://www.dx.doi.org/10.12737/21024). Режим доступа — <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548219>.

2. Степина В. В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы : учебник / В.В. Степина. — м.: курс: инфра-м, 2017. — 384 с. Режим доступа — <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=661253>

3. Чепчуров, М. С. Автоматизация производственных процессов : учебное пособие / М.С. Чепчуров, Б.С. Четвериков. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 274 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/text-book\_5bf2838b23e9f5.83215632. - ISBN 978-5-16-014256-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1183480> (дата обращения: 02.09.2021). — Режим доступа: по подписке.

**7.1.2. Дополнительная литература**

1. Шишов, О. В. Современные средства АСУ ТП : учебник / О. В. Шишов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 532 с. - ISBN 978-5-9729-0622-2. - Текст :

электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1831992> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Жежера, Н. И. Проектирование цифровых систем автоматического управления на основе теории z-преобразований : учебное пособие / Н. И. Жежера. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 244 с. - ISBN 978-5-9729-0549-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1831996> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

1. Киваев Н.М. Адаптивные операционные системы. Учебно-методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов бакалавриата по направлению подготовки «27.03.03 Системный анализ и управление». СПб. 2021 г.

Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>

2. Киваев Н.М. Адаптивные операционные системы. Учебно-методические указания для проведения практических занятий для студентов бакалавриата по направлению подготовки «27.03.03 Системный анализ и управление». СПб. 2021 г.

Режим доступа: <http://ior.spmi.ru>

## **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"- <http://www.geoinform.ru/>
3. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>
4. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/).
5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>  
<https://e.lanbook.com/books>.
9. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.
10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] [www.garant.ru/](http://www.garant.ru/).
11. Термические константы веществ. Электронная база данных, <http://www.chem.msu.su/cgibin/tkv.pl>
12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»
13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8. 1. Материально-техническое оснащение аудиторий**

1. Аудитория для проведения лекционных занятий, лабораторных и практических работ.

Оснащенность помещения: 16 посадочных мест. Стол аудиторный – 10 шт., компьютерное кресло – 23 шт., моноблок – 17 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»), доска аудиторная под фломастер – 1 шт., лазерный принтер – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (ГК № 1464-12/10 от 15.12.10) Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009, GPSS World (свободно распространяемое ПО), Arduino

Software (IDE) (свободно распространяемое ПО), Microsoft SQL Server Express (свободно распространяемое ПО).

2. Аудитория для проведения лекционных занятий и практических работ

Оснащенность помещения: 16 посадочных мест. Стол аудиторный – 9 шт., компьютерное кресло – 17 шт., моноблок – 17 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»), лазерный принтер – 1 шт., доска – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (ГК № 1464-12/10 от 15.12.10) Microsoft Office 2007 Professional Plus (Microsoft Open License 46082032 от 30.10.2009 MathCad Education (Договор №1134-11/12 от 28.11.2012), GPSS World (свободно распространяемое ПО), Arduino Software (IDE) (свободно распространяемое ПО), Microsoft SQL Server Express (свободно распространяемое ПО).

## **8.2. Помещения для самостоятельной работы:**

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 Kaspersky antivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.200.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010. CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку

программного обеспечения». Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1. Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMATH Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт. источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., балон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стуля – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

### **8.4. Лицензионное программное обеспечение**

1. Microsoft Windows 8 Professional (договор бессрочный ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 «На поставку компьютерной техники»)

2. Microsoft Office 2007 Standard (договор бессрочный Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007)
3. Microsoft Office 2010 Professional Plus (договор бессрочный Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, договор бессрочный Microsoft Open License 47665577 от 10.11.2010, договор бессрочный Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011)
4. MathCad Education, Договор №1134-11/12 от 28.11.2012 "На поставку программного обеспечения"
5. LabView Professional, ГК №1142912/09 от 04.12.2009 "На поставку программного обеспечения"