

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
ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

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

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Теория информационных систем» разработана:

– в соответствии с требованиями ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки «27.03.03 Системный анализ и управление», утверждённого 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 «05» февраля 2021 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., доц. Ю.В. Ильюшин

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования _____ Ю.А. Дубровская

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса _____ к.т.н. А.Ю. Романчиков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины состоит в ознакомлении студентов с возможностями проектирования, создания и применения информационных систем управления в сложных технических и технологических объектах, приобретение знаний и навыков в применении на практике аппаратных и программных средств, необходимых для профессиональной деятельности, в качестве дисциплины профессионального цикла, необходимой для последующего логического перехода к изучению цикла профессиональных дисциплин по направлению «Системный анализ и управление».

Задачи изучения дисциплины – усвоение основных положений теоретических основ информационных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Теория информационных систем» 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 6 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Теория информационных систем» являются «Теория и технология программирования», «Моделирование систем», «История и основы системного анализа и управления» читаемые в курсе бакалавриата.

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

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 разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем, а также алгоритмы и программы, основанные на этих методах, пригодные для практического применения в области техники и технологии	ОПК-6	ОПК-6.1. Знать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем, а также алгоритмы и программы, основанные на этих методах, пригодные для практического применения в области техники и технологии
		ОПК-6.2. Уметь разрабатывать модели процессов и систем, алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области техники и технологии
		ОПК-6.3. Владеть навыками разработки алгоритмов и программ, моделирования процессов и систем для практического применения в области техники и технологии

Способен оценивать важность проблем и их последствий, устанавливая причины их возникновения, проводить обсуждение модели проблемной ситуации с заинтересованными лицами в составе рабочей группы	ПКС-2	ПКС-2.1. Знать способы оценивания и установления важности проблем и их последствий
		ПКС-2.2. Уметь устанавливать причины возникновения проблем и выявлять из них те, которые могут быть устранены за счет автоматизации
		ПКС-2.3. Владеть навыками проведения обсуждения модели проблемной ситуации в составе рабочей группы

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		6
Аудиторные занятия, в том числе:	34	34
Лекции	17	17
Практические занятия (ПЗ)	17	17
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе	38	38
Подготовка к зачёту	18	18
Подготовка к практическим занятиям	20	20
Вид промежуточной аттестации (зачет – 3)	3	3
Общая трудоемкость дисциплины		
	ак. час.	72
	зач. ед.	2

4.2 Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, лабораторные работы 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 (проект)
1.	Раздел 1 «Понятие информационного процесса. Классификация информационных процессов. Математический аппарат описания информационных процессов. Основы моделирования информационных процессов»	22	5	5	-	12
2.	Раздел 2 «Типовые информационные процессы и их модели Понятие информационной системы Основные категории системного подхода при анализе и синтезе информационных процессов и систем Топология, структура и архитектура информационных систем Методы описания детерминированных и случайных процессов в информационных системах»	25	6	6	-	13
3.	Раздел 3 «Модели информационных систем Методология анализа и синтеза информационных систем Проектирование информационных процессов и систем Перспективы развития теории информационных процессов и систем»	25	6	6	-	13
Итого:		72	17	17	-	38

4.2.1. Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Понятие информационного процесса Классификация информационных	Определение информационного процесса. Информационные процессы в природе и в обществе. Основные составляющие информационного	5

	<p>процессов Математический аппарат описания информационных процессов Основы моделирования информационных процессов</p>	<p>процесса. Проблема декомпозиции информационного процесса. Информационный процесс как составная часть информационной технологии. Критерии классификации информационных процессов. Классификация информационных процессов. Структуры информационных процессов. Проблема взаимодействия информационных процессов в информационной системе. Основные подходы к формализации информационных процессов. Методы анализа и синтеза информационных процессов. Методы планирования информационных процессов. Типовой математический аппарат описания детерминированных информационных процессов. Типовой математический аппарат описания случайных информационных процессов.</p>	
2.	<p>Типовые информационные процессы и их модели Понятие информационной системы Основные категории системного подхода при анализе и синтезе информационных процессов и систем Топология, структура и архитектура информационных систем Методы описания детерминированных и случайных процессов в информационных системах</p>	<p>Понятие системного подхода. Основные категории системного подхода. Методология анализа информационных процессов и систем. Методология синтеза информационных процессов и систем. Информационная технология проектирования процессов и систем. Понятия структуры, топологии и архитектуры системы. Типы топологий информационных систем. Типовые структуры информационных систем. Архитектура информационной системы и ее влияние на качество функционирования системы. Методология оценки качества функционирования информационной системы. Определение и свойства детерминированного процесса. Методы описания детерминированных информационных процессов. Определение и свойства случайного процесса. Методы описания случайных информационных процессов. Внешние и внутренние возмущения в информационных системах Модели как основа научного познания. Формализация структуры информационной системы. Формализация процесса функционирования информационной</p>	6

		системы. Статистические модели информационных систем. Подход к оценке качества функционирования информационных систем на основе детерминированных и статистических моделей.	
3.	<p>Модели информационных систем</p> <p>Методология анализа и синтеза информационных систем</p> <p>Проектирование информационных процессов и систем</p> <p>Перспективы развития теории информационных процессов и систем.</p>	<p>Анализ и синтез как этапы системного проектирования информационных систем. Сбор статистических данных о функционировании информационной системы. Построение модели функционирования информационной системы. Выбор критериев эффективности. Использование результатов анализа для синтеза информационной системы.</p> <p>Типовые стадии проектирования системы и их характеристика. Проектирование системы на базе новой информационной технологии. Модельный подход к проектированию информационных процессов и систем. Типовые средства проектирования. Автоматизации проектирования информационных процессов и систем.</p> <p>Место теории информационных процессов и систем в научном направлении "Информатика". Перспективы развития программно-аппаратных средств информатики. Перспективы развития информационных технологий. Формирование перспективных типов информационных процессов. Информационные системы общества 21 века</p>	6
Итого:			17

4.2.3 Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	1	Математический аппарат описания информационных процессов	2
2.	1	Основы моделирования информационных процессов	2
3.	1	Типовые информационные процессы и их модели	3
4.	2	Топология, структура и архитектура информационных систем	2

5.	2	Методы описания детерминированных и случайных процессов в информационных системах	2
6.	3	Модели информационных систем	3
7.	3	Проектирование информационных процессов и систем	3
		Итого:	17

4.2.4 Лабораторные работы

Лабораторный практикум по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

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

1. Критерий Вальда для принятия решений.
2. Критерий Лапласа для принятия решений.
3. Критерий Гурвица для принятия решений.
4. Критерий Сэвиджа для принятия решений.

Раздел 2

1. Устойчивость моделей экономической динамики. Определение стационарных точек.
2. Простейшие экономические модели.
3. Анализ конкурентов на рынке.
4. Общие вопросы разработки стратегии.
5. Управление запасами.

Раздел 3

1. Методы оптимизации производственной функции.
2. Оптимизация выпуска изделий с учетом поставок и хранения на складе.
3. Влияние человеческого фактора.
4. Окончательный выбор стратегии.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий для подготовки к зачету (по дисциплине):

1. Поясните сущность понятия «Энтропия».
2. Сформулируйте основные свойства энтропии.
3. Как определяется энтропия дискретной системы с равновероятными и неравновероятными состояниями?
4. Чему равна энтропия при не равновероятном и взаимозависимом распределении элементов системы?
5. В чем заключается особенность определения энтропии для непрерывных распределений?
6. Что такое условия и совместная энтропия?
7. Сформулируйте основные свойства энтропии сложных сообщений.
8. Поясните связь между энтропией и информацией.
9. Какие основные требования предъявляются к мере количества информации?
10. Как количественно оценивается информация при полной и неполной достоверности сообщений?
11. Что понимается под е-энтропией?
12. Поясните сущность понятий частной и полной информации.
13. Что понимается под избыточностью сообщений?
14. Что является мерой количественной оценки избыточности?
15. Что понимается под кодированием в широком и узком смысле?
16. Каковы цели кодирования?
17. Что обусловило широкое распространение двоичных кодов?
18. Для каких целей используются рефлексные коды?
19. Дайте определение оптимальных кодов.
20. Изложите порядок построения кода Шеннона – Фено.
21. Изложите порядок построения кода Хаффмана.
22. Что понимается под помехоустойчивыми кодами?
23. В чем заключается отличие между блочными и непрерывными кодами?
24. В чем сущность помехоустойчивого кодирования?
25. Как определяется расстояние между кодовыми комбинациями?
26. Какова связь корректирующей способности кода с кодовым расстоянием?
27. Какими показателями можно оценивать качество корректирующих кодов?
28. Каковы корректирующие свойства кода с четным числом единиц?
29. Как строится код с удвоением элементов, каковы его корректирующие свойства?
30. Какова логика построения и проверки инверсного кода, каковы корректирующие свойства этого кода?
31. Каков принцип построения кодов Хэмминга?

32. Каким образом составляются проверочные таблицы кода Хэмминга?
33. Каковы свойства циклического кода?
34. Какие известны способы построения циклических кодов?
35. Каким образом выбирается образующий полином циклического кода?
36. Каковы основные разновидности циклических кодов и их свойства?
37. Необходимость стратегического управления, его роль в современных условиях.
38. Отличие стратегического управления от оперативного управления.
39. Стратегии интеграции и их классификация.
40. Стратегии сокращения и их классификация.
41. Стратегии концентрированного роста и их классификация.
42. Функциональные и операционные стратегии.
43. Матрица Томпсона-Стрикленда как инструмент выбора стратегических действий.
44. Использование стратегического куба и стратегических карт для обоснования стратегических действий.
45. Проект PIMS и его использование в системе стратегического менеджмента.
46. Роль человеческого фактора в реализации стратегии.
47. Управление сопротивлением изменениям в процессе реализации стратегии.
48. Система стратегического контроля в организации.
49. Механизмы реализации стратегии. Система сбалансированных показателей.
50. Принципы разработки стратегических карт системы сбалансированных показателей.
51. Использование показателей КРІ в рамках стратегического планирования и реализации стратегии.
52. Особенности стратегического управления по методологии Нортон и Каплана.
53. Правила реализации стратегии.

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

Вариант 1

№	Вопрос	Варианты ответов
1.	Системой автоматического управления называется система	<ol style="list-style-type: none"> 1. выполняющая функции контроля объектов управления; 2. в которой функции управления делят поровну машина и человек; 3. осуществляющая основной процесс без участия человека; 4. осуществляющая управление наилучшим образом. 5.
2.	Функция $u(t)$ называется	<ol style="list-style-type: none"> 1. управляющим воздействием; 2. задающим воздействием; 3. возмущающим воздействием; 4. ошибкой регулирования. 5.
3.	По принципу управления системы делятся на	<ol style="list-style-type: none"> 1. с управлением с обратной связью; 2. с разомкнутым циклом управления; 3. с управлением по возмущениям; 4. все вышеперечисленные. 5.
4.	Обратной связью называется	<ol style="list-style-type: none"> 1. путь, на котором сигналу присваивается обратный знак; 2. путь от выхода ко входу системы; 3. непрерывная последовательность направленных звеньев; 4. последовательность звеньев, образующая

		замкнутый контур. 5.
5.	Какого из ниже перечисленного типа управления не существует?	1. Системы самонастраивающиеся; 2. Системы стабилизации; 3. Следящие системы; 4. Адаптивные системы. 5.
6.	Задача систем программного управления состоит в достижении высокой точности воспроизведения	1. возмущающих воздействий, которые изменяются по заданному закону; 2. управляющих воздействий, которые изменяются по произвольному закону; 3. управляющих воздействий, которые изменяются по заданному закону; 4. возмущающих воздействий, которые изменяются по произвольному закону. 5.
7.	Для упрощения графа используется правило	1. Мейсона; 2. Лапласа; 3. Михайлова; 4. Найквиста. 5.
8.	При каком условии звено $a_0 y'' + a_1 y' + y = kx$ является консервативным звеном?	1. Показатель затухания $\xi = 0$; 2. Показатель затухания $\xi \geq 0$; 3. Оба корня квадратного уравнения действительны; 4. Показатель затухания $0 < \xi < 1$; 5.
9.	Какая система называется автоматической системой регулирования	1. система компенсации; 2. замкнутая система с О.О.С.; 3. замкнутая система с П.О.С.; 4. адаптивная система. 5.
10.	Какая система называется астатической	1. система компенсации; 2. точная замкнутая система без статической ошибки; 3. неточная система со статической ошибкой; 4. нейтральная система. 5.
11.	Какое типовое звено должна содержать АСР, чтобы она была астатической	1. интегрирующее звено; 2. усилительное звено; 3. апериодическое звено; 4. звено запаздывания. 5.
12.	Системой автоматизированного управления называется система	1. осуществляющая основной процесс без участия человека; 2. выполняющая функции контроля объектов управления; 3. в которой функции управления делятся между машиной и человеком; 4. осуществляющая управление наилучшим образом. 5.
13.	Функция $y(t)$ называется	1. задающим воздействием; 2. возмущающим воздействием; 3. входной переменной;

		4. выходной переменной. 5.
14.	Системы с разомкнутым принципом управления эффективны тогда,	1. когда характеристики ОУ нестабильны; 2. когда характеристики ОУ достаточно стабильны; 3. когда на вход подается постоянное воздействие; 4. когда на вход подается переменное воздействие. 5.
15.	Система, имеющая главную обратную связь, называется	1. оптимальной; 2. следящей; 3. программной; 4. замкнутой. 5.
16.	Система, задающее воздействие которой не изменяется во времени, называется	1. стабилизирующей; 2. следящей; 3. оптимальной; 4. адаптивной. 5.
17.	Система, задающее воздействие которой является произвольной функцией времени, называется	1. программной; 2. стабилизирующей; 3. следящей; 4. оптимальной. 5.
18.	Структурная схема это	1. табличная форма представления системы; 2. математическая форма представления системы; 3. графическая форма представления системы; 4. комбинация графической и математической формы 5.
19.	Если звенья соединены последовательно, то их можно	1. переставлять только первое звено; 2. переставлять местами в любой последовательности; 3. нельзя переставлять; 4. менять местами только два первых звена. 5.
20.	Функция $g(t)$ называется	1. ошибкой регулирования; 2. управляющим воздействием; 3. возмущающим воздействием; 4. задающим воздействием. 5.

Вариант 2

№	Вопрос	Варианты ответов
1.	Функция $f(t)$ называется	1. возмущающим воздействием; 2. задающим воздействием; 3. управляющим воздействием; 4. ошибкой регулирования. 5.
2.	Преимуществом систем управления с обратной связью является	1. большая инвариантность по отношению к возмущающим воздействиям; 2. меньшая зависимость от изменения характеристик ОУ или УУ; 3. более высокая точность воспроизведения желаемого поведения ОУ;

		4. все вышеперечисленное. 5.
3.	Главная обратная связь отсутствует в системах с управлением	1. по отклонению и производным отклонения; 2. по отклонению; 3. по возмущению; 4. по управлению. 5.
4.	В следящих системах основной является задача наиболее точного воспроизведения	1. управляющих воздействий, изменяющихся по заданному закону; 2. возмущающих воздействий, изменяющихся по заданному закону; 3. возмущающихся воздействий, изменяющихся по произвольному закону; 4. управляющих воздействий, изменяющихся по произвольному закону. 5.
5.	Граф это	1. математическая форма представления системы; 2. табличная форма представления системы; 3. комбинация математической и табличной форм системы; 4. множество точек, называемых вершинами, и множество кривых, называемых дугами. 5.
6.	Как называется реакция на типовое воздействие $\delta(t)$?	1. переходная функция; 2. передаточная функция; 3. частотная функция; 4. весовая функция. 5.
7.	Автоматическая система, в которой одновременно используются два принципа управления: принцип управления "по возмущению" и принцип управления "по отклонению" называются	1. многосвязной; 2. комбинированной; 3. каскадной; 4. системой подчиненного регулирования. 5.
8.	Какое воздействие необходимо подать на вход САУ, чтобы получить переходную характеристику?	1. степенное; 2. единичное ступенчатое; 3. показательное; 4. синусоидальное. 5.
9.	Чему равна функция $\varphi(\omega)$?	1. произведению фаз выходной и входной гармонических величин; 2. отношению фаз выходной и входной гармонических величин; 3. отношению амплитуд выходной и входной гармонических величин; 4. разности фаз выходной и входной гармонических величин. 5.
10.	Как называется реакция на типовое воздействие $l(t)$?	1. частотная функция; 2. кривая разгона; 3. передаточная функция;

		4. переходная функция. 5.
11.	Какая система называется системой автоматизированного управления?	1. в которой функции управления делятся между машиной и человеком; 2. выполняющая функции контроля объектов управления; 3. осуществляющая основной процесс без участия человека; 4. осуществляющая основной процесс без участия человека. 5.
12.	Главная обратная связь используется в системах	1. с управлением по отклонению; 2. детерминированных; 3. безрефлексных; 4. циклических. 5.
13.	В каком случае система называется статической?	1. установившаяся ошибка не равна нулю; 2. установившаяся ошибка равна нулю; 3. коэффициент позиционной ошибки равен нулю; 4. система имеет ошибку по скорости. 5.
14.	Небольшой фрагмент данных, созданный веб-сервером или веб-страницей и хранимый на компьютере пользователя в виде файла, который веб-клиент (обычно веб-браузер) каждый раз пересылает веб-страницу в HTTP-запросе при попытке открыть страницу соответствующего сайта -это ...	1)Переменные окружения 2) Cookies 3)Глобальные переменные 4)Заголовок
15.	Веб-приложения с открытым кодом, написанные на языке PHP и представляющие собой веб-интерфейс для администрирования СУБД MySQL -это ...	1)XAMPP 2)Denwer 3) phpMyAdmin 4)AppServ 5)SQLLite
16.	Как в языке PHP называется массив, где в качестве индексов элементов выступают числа?	1)Ассоциативный массив 2) Список 3)индексный массив 4)массив индексов 5)такого массива не существует
17.	Схема, обеспечивающая наибольшую точность измерения сигнала заземленного источника содержит ...	1)Дифференциальные приемники: посторонние на основе изолированного (плавающего) источника питания. Пример-инструментальный дифференциальный усилитель с большим коэффициентом подавления синфазного сигнала. 2)два усилителя с одиночным входом (два канала из многоканального модуля) и выделяют дифференциальный сигнал путем вычитания двух напряжений V1 и V2.

		<p>3) дифференциальный приемник ,который ослабляет синфазное напряжение помехи V_g в K_{cmrr} (коэффициент ослабления синфазного сигнала)раз .Нельзя соединять один из входов с «землей» приемника.</p> <p>4) дифференциальные приемники ,построенные на основе схемы вычитания ,позволяющей определить разность потенциалов между двумя узлами электрической цепи (дифференциальный сигнал).Наряду с дифференциальным сигналом на выход приемника попадает и ослабленный синфазный сигнал .</p> <p>5) два усилителя с одиночным входом (два канала из многоканального модуля)и дифференциальный сигнал не выделяют .</p>
18.	Небольшой фрагмент данных, созданный веб-сервером или хранимый на компьютере пользователя в виде файла, который веб-клиент (обычно веб-браузер) каждый раз пересылает веб-серверу в HTTP-запросе при попытке открыть страницу соответствующего сайта – это...	<ol style="list-style-type: none"> 1) Переменные окружения 2) Глобальные переменные 3) Cookies 4) Запрос 5) Заголовок
19.	Следует учитывать специфику понятий: «сигнальная земля», «аналоговая земля», «цифровая земля»...	<ol style="list-style-type: none"> 1) Все эти «земли» должны выполняться разными проводами. Проблемы может создать цифровая схема, работающая в момент передачи аналогового сигнала. В результате входное напряжение V_{in} будет складываться из напряжения источника сигнала e_1 и напряжения помехи V_g. Решением проблемы является соединение «земли» источника сигнала и приемника отдельным изолированным проводом. 2) Все эти «земли» должны выполняться разными проводами и их надо соединять только в одной общей точке. Сигнальные цепи нельзя использовать для питания. 3) Приемники с одиночным входом могут быть использованы, если источник и приемник сигналов разнесены на небольшое расстояние (до единицы метров), и если сигнал источника предварительно усилен или имеет большую величину (около 1В), и если выводы « земля» источника и приемника соединены коротким низкоомным проводником в одной точке. 4) ЭДС помехи образуется контуром: сигнальный провод, входное сопротивление приемника, провод «земли» и выходное сопротивление источника

		<p>сигнала. Для уменьшения взаимной индуктивности площадь данного контура должна быть минимальной – сигнальный провод должен прокладываться максимально близко к «земле». Площадь «витка» можно уменьшить, если расположить его в плоскости, перпендикулярной плоскости контура с током, наводящим помехи. Важно учитывать индуктивность сигнального провода в случае высокочастотных помех.</p> <p>5) Специфику можно не учитывать.</p>
20.	Общий интерфейс шлюза, используемый для «общения» Web-клиента (браузеров) с Web-серверами – это...	<p>1) HTTP 2) CGI 3) AppServ 4) POST 5) GET</p>

Вариант 3

№	Вопрос	Варианты ответов
1.	Как на SQL обозначается соединение реляционных таблиц А и В, при котором в результирующую таблицу включаются все записи таблицы А и связанные с ними записи таблицы В?	<p>1) LEFTJOIN 2) JOIN 3) INNERJOIN 4) RIGHTJOIN 5) Такого соединения не существует.</p>
2.	Веб-приложения с открытым кодом, написанное на языке PHP и представляющее собой веб-интерфейс для администрирования СУБДMySQL – это...	<p>1) XAMPP 2) Denwer 3) AppServ 4) phpMyAdmin 5) SQL Lite</p>
3.	Как в языке PHP и представляющее собой веб-интерфейс для администрирования СУБДMySQL - это	<p>1) Ассоциативный массив 2) Список 3) Индексный массив 4) Массив индексов 5) Такого массива нет</p>
4.	Какое значение соответствует пустому полю реляционной таблицы?	<p>1) Пробел 2) NULL 3) 0 4) "" 5) В таблице не может быть пустых полей</p>
5.	Какой из терминов не соответствует столбцу реляционной таблицы?	<p>1) Атрибут 2) Поле 3) Кортеж 4) Реквизит 5) Все соответствуют</p>
6.	Общий интерфейс шлюза, используемый для «общения» Web-клиентов (браузеров) с Web-	<p>1.HTTP 2.CGI 3.AppServ 4.POST</p>

	серверами — это...	5.GET
7.	Как на SQL обозначается соединение реляционных таблиц А и В, при котором в результирующую таблицу включаются все записи таблицы В и связанные с ними записи таблицы А?	1.LEFT JOIN 2.JIN 3.INNER JOIN 4.RIGHT JOIN 5.Такого соединения не существует
8.	Расширенный файл формируется, когда...	1.Узел желает захватить магистраль 2.Узел желает передать фрейм 3.Узел желает передать фрейм, или сделать удаленный запрос 4.Узел желает сделать удаленный запрос 5.Узел желает передать магистраль
9.	Все узлы CAN должны работать...	1.С ориентацией: на обработку ошибок:СRС, бит «напояющая» ошибка; недопустимый фрейм; прерывания: при приеме фрейма, при возникновении ошибок; на режимы: ответ, ожидание. 2.На одной скорости передачи данных. Установка скорости передачи может быть выполнена только в режиме инсталляции и не может быть изменена. 3.С реализацией процессов на любом из трех нижних и частично седьмом уровнях OSI. 4.В любом из режимов: управления приемом/передачей фреймов (LCC); доступа (MAC); кодирования фреймов(PLS). 5.С ориентацией на обработку ошибок LCC, MAC, PLS.
10.	Горизонтальная распределительная сеть из витых пар строится ...	1) По схеме — соединение круглого кабеля с круглым, и разрешается выполнять операции администрирования кабельной системы и для подключения активных сетевых устройств любого назначения. В ТР можно применять коммутационные и оконечные шнуры; 2) Экранированными кабелями. Эти кабели соединяются между собой в точке перехода; возможны 2 комбинации типов кабелей: многопарный + четырехпарный и круглый + круглый с одинаковым количеством пар (четыре пары); 3) Неэкранированными кабелями. Возможны комбинации типов кабелей: многопарный + четырехпарный и круглый + круглый с одинаковым количеством пар (четыре пары); 4) По схемам: непрерывный кабель максимальной длины 90м, соединяющий информационную розетку (IR) и коммутационную панель в СЕ; тракт передачи создается из кабелей двух типов, но с эквивалентными передаточными характеристиками. Эти кабели соединяются между собой в точке перехода — transitionpoint (ТР); возможны две комбинации типов кабелей: многопарный +

		<p>четырепарный и круглый + плоский с одинаковым количеством пар (четыре пары);</p> <p>5) По схеме экранированными кабелями. Эти кабели соединяются между собой в точке перехода + круглый с одинаковым количеством пар (четыре пары).</p>
11.	<p>Назовите количество уровней в модели СУБД ANSI/SPARK.</p>	<p>1) 1. 2) 2. 3) 3. 4) 4. 5) 5.</p>
12.	<p>Концептуальный уровень базы данных — это ...</p>	<p>1) Совокупность информационных объектов и связей между ними; 2) Физическое представление базы данных, описывающее методы их хранения; 3) Представление базы данных с точки зрения конкретных пользователей; 4) Физическая модель СУБД; 5) Все вышеперечисленное.</p>
13.	<p>Архитектурной фазой проектирования является определение ...</p>	<p>1) формы, этажности, планировочных и других особенностей и геометрических характеристик здания или их комплекса, а также прилегающей территории; строительные и другие нормативные документы на служебные помещения; 2) вертикальных стояков, помещений кроссовых и аппаратных, пути и способы прокладки кабелей как внутри, так и снаружи здания (кабельная канализация). 3) общей структуры сети, оптимальной по комплексу технико-экономических характеристик в процессе создания и последующей эксплуатации. Она проходит на этапе разработки нового или реконструируемого здания. Закладываются вертикальные стояки, помещения кроссовых и аппаратных, пути и способы прокладки кабелей как внутри, так и снаружи здания (кабельная канализация). 4) Формы, этажности, планировочных и других особенностей и геометрических характеристик здания или их комплекса; нормативная документация (стандарты); дополнительные требования Заказчика. Закладываются вертикальные стояки, помещения кроссовых и аппаратных, пути и способы прокладки кабелей как внутри, так и снаружи здания (кабельная канализация). 5) формы, этажности, вертикальных стояков.</p>
14.	<p>Внешний уровень базы данных — это ...</p>	<p>1) Совокупность информационных объектов и связей между ними. 2) Физическое представление базы данных, описывающее методы их хранения. 3) Представление базы данных с точки зрения конкретных пользователей.</p>

		<p>4) Физическая модель СУБД.</p> <p>5) Все вышеперечисленное.</p>
15.	Внутренний уровень базы данных — это ..	<p>1) Совокупность информационных объектов и связей между ними.</p> <p>2) Физическое представление базы данных, описывающее методы их хранения.</p> <p>3) Представление базы данных с точки зрения конкретных пользователей.</p> <p>4) Подмножество концептуальной модели данных.</p> <p>5) Все вышеперечисленное.</p>
16.	Что является типовой архитектурой современной многофункциональной СУБД?	<p>1.Телеобработка</p> <p>2.Файловый сервер</p> <p>3.Клиент/сервер</p> <p>4.Трехуровневая архитектура</p> <p>5.Все вышеперечисленные</p>
17.	Телекоммуникационная фаза проектирования...	<p>1.начинается после завершения: обследования задания и прилегающей территории на архитектурной фазе проектирования; создания нормативной документации по требованиям Заказчика.</p> <p>2.начинается после завершения капитальных строительно-монтажных работ. Разрабатывается конкретная структура сети, составляется перечень необходимого оборудования, планы его размещения. В случае выполнения этих работ к проектированию привлекаются организации, специализирующиеся на создании сети и системной интеграции. Эти же компании выполняют монтажные и пуско-наладочные работы, которые проводятся одновременно с отделкой внутренних помещений или сразу же после ее завершения.</p> <p>3.начинается системными интеграторами при реализации сети по ГОСТ 34.601-90</p> <p>4. начинается после завершения всей совокупности упорядоченных во времени, взаимосвязанных,объединенных в стадии и этапы работ, выполнение которых необходимо и достаточно для создания кабельной системы,удовлетворяющей заданным требованиям.</p> <p>5.Начинается системными интеграторами при реализации сети по ГОСТ 34.601-85</p>
18.	Кто входит в группу администрирования базы данных?	<p>1.Группа сопровождения.</p> <p>2.Эксперты по языкам запросов.</p> <p>3.Эксперты по системным вопросам</p> <p>4.Эксперты по вопросам эксплуатации.</p> <p>5.Все вышеперечисленные</p>
19.	Какие уровни входят в модель СУБД ANSI/SPARC?	<p>1.Внешний.</p> <p>2.Внутренний.</p> <p>3.Концептуальный.</p> <p>4.Внешний и внутренний.</p>

		5. Внешний, внутренний и концептуальный.
20.	Назовите состав языковых средств СУБД?	1. Языки описания данных. 2. Языки определения данных. 3. Язык описания данных и язык определения данных. 4. Словарь данных. 5. Язык описания данных, язык определения данных и словарь данных.

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

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение более 50 % лекционных и практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
Не зачтено	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. Системные методы анализа и синтеза интеллектуально-адаптивного управления : монография / С. О. Крамаров, Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, В. Н. Таран. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. — 238 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-369-01571-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1243846> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами : учебник / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 407 с. : ил. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Специалитет). — DOI 10.12737/1216659. - ISBN 978-5-16-016698-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1216659> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке.

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. Трушников В.Е. Теория информационных систем. 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. Трушников В.Е. Теория информационных систем. 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. Математические методы физики, 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/.
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/.
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 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"