

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Репкин Д. А.



Номер регистрации
РПД_3-09.04.02.01_2021_116116
Актуализировано: 25.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Технологии самоорганизующихся сетей

	<small>наименование дисциплины</small>
Квалификация выпускника	Магистр
Направление подготовки	09.04.02 <small>шифр</small>
	Информационные системы и технологии <small>наименование</small>
Направленность (профиль)	3-09.04.02.01 <small>шифр</small>
	Информационные технологии моделирования, анализа данных и принятия решений в управлении и экономике <small>наименование</small>
Формы обучения	Очная <small>наименование</small>
Кафедра-разработчик	Кафедра радиоэлектронных средств (ОРУ) <small>наименование</small>
Выпускающая кафедра	Кафедра систем автоматизации управления (ОРУ) <small>наименование</small>

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Лесников Владислав Алексеевич

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	– изучение технологий, принципов построения и функционирования, основных характеристик современных инфокоммуникационных сетей и систем, обеспечивающих поддержку производственной автоматизации
Задачи дисциплины	Задачами дисциплины являются изучение таких разделов, как - принципы когнитивного радио, - мобильные ad hoc сети, в том числе, использующие технологии когнитивного радио, - управление топологией самоорганизующихся сетей (кластеризация, формирование виртуальных опорных подсетей), маршрутизация в мобильных ad hoc сетях (проактивных, реактивных, гибридных, с использованием геоинформационных данных)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-1

способен осуществлять планирование и оптимизацию развития сети связи и передачи данных		
Знает	Умеет	Владеет
основы когнитивного радио (Cognitive Radio); архитектуру программно-определяемых (SDR) радиоприемных устройств	анализировать характеристики систем когнитивной радиосвязи; выбирать структуру SDR-приемников	навыками изучения научных публикаций по когнитивной радиосвязи; способностью оценивать влияние различных факторов на параметры каналов и трактов SDR-приемников

Компетенция ПК-3

способен организовывать проведение работ по проектированию автоматизированных систем управления производством		
Знает	Умеет	Владеет
принципы построения самоорганизующихся инфокоммуникационных систем; современные перспективные направления развития когнитивной радиосвязи	построить архитектуру самоорганизующихся инфокоммуникационных систем; объяснить принципы построения когнитивной радиосвязи	готовностью формирования архитектуры самоорганизующихся инфокоммуникационных систем; методами построения когнитивных инфокоммуникационных систем

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Структура и элементы современных систем передачи информации	ПК-1
2	Принципы построения самоорганизующихся беспроводных систем связи	ПК-3
3	Когнитивные системы связи	ПК-1
4	Концепции создания и развития систем связи следующих поколений	ПК-1
5	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1, ПК-3

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	3 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	2	3	144	4	79.5	48	16	0	32	64.5			3

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Структура и элементы современных систем передачи информации»		37.00
Лекции		
L1.1	Структурное построение и элементы инфокоммуникационных систем	2.00
L1.2	Платформы SDR	2.00
Лабораторные занятия		
P1.1	Изучение структуры системы связи стандарта MIL-STD-188-110B	4.00
P1.2	Моделирование нисходящего канала системы связи IEEE 802.16 на физическом уровне	4.00
P1.3	Формирование однополосных сигналов	4.00
Самостоятельная работа		
S1.1	Проработка лекционного материала	6.00
S1.2	Подготовка к лабораторным работам	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
KBP1.1	Контактная внеаудиторная работа	7.00
Раздел 2 «Принципы построения самоорганизующихся беспроводных систем связи»		34.00
Лекции		
L2.1	Принципы построения самоорганизующихся мобильных сетей связи	2.00
L2.2	Управление топологией мобильных самоорганизующихся сетей	2.00
Лабораторные занятия		
P2.1	Маршрутизация в мобильных самоорганизующихся сетях	4.00
P2.2	Управление топологией мобильных самоорганизующихся сетей (кластеризация)	4.00
P2.3	Управление топологией мобильных самоорганизующихся сетей (формирование виртуальной магистрали)	4.00
Самостоятельная работа		
S2.1	Проработка лекционного материала	4.00
S2.2	Подготовка к лабораторным работам	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
KBP2.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
Раздел 3 «Когнитивные системы связи»		32.00
Лекции		
L3.1	Когнитивные сети	2.00
L3.2	Методы обнаружения сигналов первичных	2.00

	пользователей в когнитивных сетях	
Лабораторные занятия		
Р3.1	Статистическое моделирование мелкомасштабного фединга с различными законами распределения	4.00
Р3.2	Исследование видов аппроксимации распределения хи-квадрат для оценки вероятности ложной тревоги.	4.00
Самостоятельная работа		
С3.1	Проработка лекционного материала	4.00
С3.2	Подготовка к лабораторным работам	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
Раздел 4 «Концепции создания и развития систем связи следующих поколений»		14.00
Лекции		
Л4.1	Принципы построения сетей 5G и 6G	2.00
Л4.2	Технологии Wi-Fi 6, Wi-Fi 7, Bluetooth, LORA, LPWAN и др.	2.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Проработка лекционного материала	4.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
Э5.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР5.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР5.1	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		144.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

- 1) Тихонов, В. И. Случайные процессы: примеры и задачи. Т. 4 Оптимальное обнаружение сигналов / В.И. Тихонов, Б.И. Шахтарин, В.В. Сизых. - 2-е изд., испр. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. - 399 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9912-0488-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457180/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 2) Шахтарин, Б. И. Обнаружение сигналов : учебное пособие / Б.И. Шахтарин. - 3-е изд. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2015. - 463 с. - ISBN 978-5-9912-0395-1 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457176/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 3) Шахтарин, Б. И. Методы спектрального оценивания случайных процессов : учебное пособие / Б.И. Шахтарин. - 2-е изд, исправ. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2011. - 256 с. - ISBN 978-5-9912-0168-1 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253649/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 4) Шахтарин, Б. И. Воздействие помех на системы синхронизации / Б.И. Шахтарин. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. - 267 с. - ISBN 978-5-9912-0533-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457178/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 5) Синхронизация в радиосвязи и радионавигации : учебное пособие / Б.И. Шахтарин. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2011. - 256 с. - ISBN 978-5-9912-0177-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457177/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Прокис, Д. Цифровая связь / Д. Прокис. - М. : Радио и связь, 2000. - 800 с. : ил. - Библиогр.: с. 776. - ISBN 5-256-01434-X. - ISBN 007-051726-6 : 320.00 р., 455.00 р. - Текст : непосредственный.
- 5) Левин, Борис Рувимович. Теоретические основы статистической радиотехники / Б. Р. Левин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Радио и связь, 1989. - 656 с. : ил. - 4.00 р. - Текст : непосредственный.

4) Левин, Борис Рувимович Теоретические основы статистической радиотехники / Б. Р. Левин. - М. : Сов. радио. - Текст : непосредственный. Кн. 3. - 1976. - 288 с. - 1.37 р.

2) Левин, Борис Рувимович Теоретические основы статистической радиотехники / Б. Р. Левин. - Москва : Сов. радио. - Текст : непосредственный. Кн. 1. - 1969. - 750, [1] с. - Библиогр.: с. 708-709. - 50.00 р.

3) Левин, Борис Рувимович Теоретические основы статистической радиотехники : в 3 кн. / Б. Р. Левин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Сов. радио. - Текст : непосредственный. Кн. 2. - 1975. - 391 с. - Библиогр.: с. 370-371. - 1.73 р.

6) Петров, Евгений Петрович. Статистическая радиотехника : учеб. пособие для студентов направлений 210700.62 и 210700.68 / Е. П. Петров, Н. Л. Харина ; ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС. - Киров : ВятГУ, 2014. - 98 с. - Библиогр. в конце разд. - 27 экз. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 14.05.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

7) Спектральное восприятие сигналов когнитивного радио : научное издание / ред.: В. А. Лесников, А. В. Частиков. - Киров : О-Краткое, 2016. - 270 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5091402-211-9 : 206.55 р. - Текст : непосредственный.

8) Трифонов, Андрей Павлович. Обнаружение стохастических сигналов с неизвестными параметрами / А. П. Трифонов, Е. П. Нечаев, В. И. Парфенов ; Воронежский гос. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 1991. - 245 с. - Библиогр.: с. 234-237. - ISBN 5-7555-9278-9 : Б. ц. - Текст : непосредственный.

9) Скляр, Бернанд. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение / Б. Скляр. - 2-е изд. - М. ; СПб. ; Киев : Вильямс, 2003. - 1104 с. - ISBN 5-8459-0386-6 : 291.60 р. - Текст : непосредственный.

10) Волков, Лев Николаевич. Системы цифровой радиосвязи. Базовые методы и характеристики : учеб. пособие / Л. Н. Волков, М. С. Немировский, Ю. С. Шинаков. - М. : Экотрендз, 2005. - 392 с. : ил. - Библиогр.: с. 388-390. - ISBN 5-88405-071-2 : 367.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

1) Прозоров, Дмитрий Евгеньевич. Имитационное моделирование в сетевом симуляторе OMNET++ : лабораторный практикум для магистров направлений 11.04.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Системы и устройства радиотехники и связи", 01.04.02 "Математическое моделирование сложных систем" / Д. Е. Прозоров ; ВятГУ, ИМИС, ФАВТ, каф. РЭС. - Киров : ВятГУ, 2020. - 48 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 10.09.2029). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Маршрутизация в беспроводных самоорганизующихся сетях. Плоские протоколы : учеб. пособие для студентов направления 210700.68 и специальности

090302.65 / Д. Е. Прозоров, И. С. Трубин, А. П. Метелев, А. В. Чистяков ; ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС. - Киров : ВятГУ, 2014. - 97 с. - 15 экз. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 21.11.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Маршрутизация в беспроводных самоорганизующихся сетях. Иерархические и гибридные протоколы : учеб. пособие для студентов направления 210700.68 и специальности 090302.65 / Д. Е. Прозоров, И. С. Трубин, В. А. Лесников [и др.] ; ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС. - Киров : ВятГУ, 2014. - 146 с. - 15 экз. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 18.06.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-09.04.02.01
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema/>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
ИНТЕРАКТИВНАЯ ДОСКА SMART BOARD 480IV СО ВСТРОЕННЫМ ПРОЕКТОРОМ V25 С КАБЕЛЕМ VGA 15,2М C-GM/GM-50
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
ПРОЕКТОР Acer P5260a DLP 1024x768. 3.0KG.2000:1 2700 LUME
ПРОЕКТОР МУЛЬТИМЕД, RoverLite Zenith LS1500; LCD,800x600,1500Lm,400;1

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ DEPO Race X340S
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL S253.MI (МОНОБЛОК)
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL SafeRay S251.Mi (МОНОБЛОК)
РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ДОСТУПА К КЛАСТЕРНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ И ХРАНИЛИЩУ ДАННЫХ

Учебно-наглядное пособие

Перечень используемого оборудования
КОМПЛЕКТ РАЗРАБОТЧИКА AES-ZSDR3-ADI-G Zing-7000 AP SoC/AD9631 Software-Defined Radio Systems Development Kit
КОМПЬЮТЕРНЫЙ КВ ПРИЕМНИК WINRADIO WR-G31DDC Excalibur
ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС ПРОГРАММНО-УПРАВЛЯЕМОГО РАДИООБОРУДОВАНИЯ SDR ДЛЯ УЧЕБНО-НАУЧНОЙ ЛАБОРАТОРИИ "МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ И ИЗОБРАЖЕНИЙ"
МОДУЛЬ ЧЕТЫРЕХКАНАЛЬНОГО АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ FMC104-2-1-1-1 С ПАКЕТОМ ПОДДЕРЖКИ BSP-ZC706-FMC176-ETH-W7-V-SIP. 4DSP
ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК NI USRP-2921
ШИРОКОПОЛОСНЫЙ ПРОГРАММИРУЕМЫЙ СКАНИРУЮЩИЙ ПРИЕМНИК AOR AR8600

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	2012 Бюдж. Бессроч. лиценз. Fuzzy Lodic Toolbox Academic new Product From 10 fo 24 Concurrent Licenses	Специализированное лицензионное ПО
11	2012 Бюдж. Бессроч. лиценз. Neural Nefwork Toolbox Academic new Product From 10 fo 24 Concurrent Licenses	Специализированное лицензионное ПО

12	2012 Бюдж. Бессроч. лиценз. Signal Processing Toolbox Academic new Product From 10 fo 24 Concurrent Licenses	Специализированное лицензионное ПО
13	2012 Бюдж. Бессроч. лиценз. Simulink Confrol Design Academic new Product From 10 fo 24 Concurrent Licenses	Специализированное лицензионное ПО
14	2012 ВН. Бессроч. лиценз. Simulink Academic new Product From 25 fo 49 Concurrent Licenses	Специализированное лицензионное ПО
15	2012 ВН. Бессроч. лиценз. Stateflow Academic new Product From 10 fo 24 Concurrent Licenses	Специализированное лицензионное ПО
16	2012 Внеб. Бессроч. лиценз. MATLAB Academic new Product From 25 fo 24 Concurrent Licenses	Специализированное лицензионное ПО
17	2013 ПО Filfer Design HDL Coder Academic new Product From 1 fo 1 Concurrent Licensesf	Специализированное лицензионное ПО
18	2013 ПО Communicafions Sysfem Toolbox Academic new Product From 10 fo 24 Concurrrenf Licenses	Специализированное лицензионное ПО
19	2013 ПО DSP Sysfem Tooldox Academic new Product From 10 fo 24 Concurrent Licensesf	Специализированное лицензионное ПО
20	2013 ПО Wavelef Toolbox Academic new Product From 2 fo 4 Concurrent Licenses	Специализированное лицензионное ПО
21	GNU Octave	свободная система для математических вычислений, использующая совместимый с MATLAB язык высокого уровня

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=116116