

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_3-10.05.02.01_2021_122972
Актуализировано: 17.06.2021

Рабочая программа дисциплины
Проектирование устройств и систем на цифровых сигнальных процессорах

наименование дисциплины

Квалификация выпускника	Специалист по защите информации
Специальность	10.05.02
	шифр
	Информационная безопасность телекоммуникационных систем
	наименование
Специализация	Системы подвижной цифровой защищенной связи
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра радиоэлектронных средств
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра радиоэлектронных средств
	наименование

Киров, 2021 г.

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Курбатова Екатерина Евгеньевна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Формирование базовых знаний в области теории и практики реализации устройств, систем и приложений цифровой обработки сигналов на современной схемотехнической базе с использованием отладочных комплексов для цифровых сигнальных процессоров.
Задачи дисциплины	<p>Знакомство с программными и аппаратными средствами реализации алгоритмов цифровой обработки сигналов.</p> <p>Изучение основного назначения, типов и особенностей цифровых сигнальных процессоров.</p> <p>Изучение особенностей архитектуры и принципов программирования цифровых сигнальных процессоров.</p> <p>Знакомство с цифровыми сигнальными процессорами фирм Texas Instruments и Analog Devices.</p> <p>Овладение основными принципами и методами разработки систем защищенной связи на базе цифровых сигнальных процессоров.</p>

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

Компетенция ПК-3

Способен проектировать средства защиты сетей связи от несанкционированного доступа		
Знает	Умеет	Владеет
<p>принципы имитационного моделирования узлов цифровой обработки сигналов телекоммуникационных систем и их моделирования; основные компоненты и принципы использования интегрированной среды Code Composer Studio для разработки приложений на ЦСП; базовые составляющие и назначение технологии ExpressDSP; возможности и компоненты ядра реального времени DSP/BIOS; эволюцию и основные типы цифровых сигнальных процессоров (ЦСП) и области применения ЦСП; возможности ЦСП для проектирования и исследований алгоритмов и устройств цифровой обработки сигналов в телекоммуникационных</p>	<p>использовать интегрированную среду Code Composer Studio; составить проект в среде Code Composer Studio; выполнить создание, компиляцию и трассировку программной реализации алгоритма; использовать средства DSP/BIOS для реализации алгоритмов на ЦСП; объяснять математическое описание линейных дискретных систем в виде алгоритмов; составить схему алгоритма формализованной задачи цифровой обработки сигналов; выбирать тип ЦСП и его компоненты, необходимые для решения практических задач, применять систему команд сигнальных процессоров TMS320C6x в соответствии с программной моделью;</p>	<p>методами моделирования подсистем цифровой обработки сигналов телекоммуникационных систем; умением создать проект в среде Code Composer Studio; навыками тестирования и отладки алгоритмов цифровой обработки сигналов, работы с библиотеками Code Composer Studio; способностью эмулировать работу проектируемых устройств на ЦСП; научно-технической терминологией в области цифровой обработки сигналов и ЦСП; готовностью оценить реализуемость задач цифровой обработки сигналов на конкретном типе ЦСП; способностью программного управления подсистемами ЦСП - памятью, интерфейсом</p>

<p>устройствах и системах; дискретные и цифровые сигналы и системы цифровой обработки сигналов, архитектуру и систему команд сигнальных процессоров TMS320C6x; основные алгоритмы цифровой обработки сигналов, методы выбора ЦСП для реализации приложений цифровой обработки сигналов; основные типы отладочных систем и комплексов разработчиков цифровой аппаратуры на ЦСП, функции и принципы работы отладочного комплекса ЦСП Texas Instruments TMS320C6713DSK</p>	<p>выбирать, реализовывать и симулировать базовые алгоритмы цифровой обработки телекоммуникационных систем, декомпозировать практическую задачу на типовые задачи и алгоритмы цифровой обработки сигналов; проектировать приложения ЦОС на отладочном комплексе TMS320C6713DSK, выполнять этапы проекта по эмуляции алгоритмов цифровой обработки сигналов с использованием отладочных средств</p>	<p>ввода-вывода, системой прерываний, таймером, навыками формализации типовых задач цифровой обработки сигналов для ЦСП; основными методами и алгоритмами цифровой обработки сигналов, способностью переложить алгоритм цифровой обработки сигнала на программную модель ЦСП; способностью использования специализированного аппаратно-программного обеспечения для практического проектирования цифровых устройств на ЦСП; навыками работы с отладочными комплексами ЦСП Texas instruments TMS320C6713DSK</p>
---	--	--

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Цифровые сигнальные процессоры Texas Instruments	ПК-3
2	Другие виды цифровых сигнальных процессоров	ПК-3
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-3

Формы промежуточной аттестации

Зачет	10 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (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	5	10	144	4	92.5	54	18	18	18	51.5		10	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Цифровые сигнальные процессоры Texas Instruments»		94.00
Лекции		
Л1.1	Обзор аппаратных решений для реализации инфокоммуникационных устройств	2.00
Л1.2	Архитектура и система команд процессора TMS320C6x	2.00
Л1.3	Программная оптимизация	2.00
Л1.4	Технология eXpress DSP	2.00
Л1.5	Ядро реального времени DSP/BIOS	2.00
Л1.6	Серии цифровых сигнальных процессоров Texas Instruments	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Знакомство с Code Composer Studio	2.00
П1.2	Реализация БИХ-фильтра	2.00
П1.3	Дискретное и быстрое преобразование Фурье	2.00
П1.4	Целочисленная и вещественная арифметика	2.00
П1.5	Программирование на ассемблере	2.00
П1.6	DSP/BIOS. Модули LOG, STS	2.00
П1.7	DSP/BIOS. Модули TSK, SEM	2.00
П1.8	DSP/BIOS. Периодические функции	2.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Реализация КИХ-фильтра	4.00
Р1.2	Обработка изображений	4.00
Р1.3	Программная оптимизация	4.00
Р1.4	Конвейерная обработка	4.00
Р1.5	Ввод-вывод с DSK	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к аудиторным занятиям	28.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	20.00
Раздел 2 «Другие виды цифровых сигнальных процессоров»		46.00
Лекции		
Л2.1	Цифровые сигнальные процессоры Analog Devices	2.00
Л2.2	Микропроцессоры НПЦ «Элвис»	2.00
Л2.3	Система команд ELcore	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Интегрированная среда разработки MCSStudio2	2.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Подготовка к аудиторным занятиям	20.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	18.00
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00

33.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР3.1	Сдача зачета	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) Курбатова, Екатерина Евгеньевна. Проектирование устройств и систем на цифровых сигнальных процессорах : учеб. пособие для студентов направлений 11.04.02, 10.05.02, 09.03.01(09.04.01), 15.03.06, 13.03.02, профиль "Электропривод и автоматика", 13.04.02 / Е. Е. Курбатова ; ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС. - Киров : ВятГУ, 2015. - 83 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.10.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Умняшкин, С. В. Основы теории цифровой обработки сигналов : учебное пособие / С.В. Умняшкин. - 5-е изд., исправл. и доп. - Москва : Техносфера, 2019. - 550 с. : ил., схем. - (Мир цифровой обработки). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-94836-557-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=597188/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Умняшкин, С. В. Теоретические основы цифровой обработки и представления сигналов : учебное пособие / С.В. Умняшкин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Техносфера, 2012. - 368 с. - (Мир цифровой обработки). - ISBN 978-5-94836-318-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233733/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Солонина, Алла Ивановна. Цифровая обработка сигналов. Моделирование в Simulink : учеб. пособие / А. И. Солонина. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2012. - 425 с. : ил. - (Учебное пособие). - ISBN 978-5-9775-0686-1 : 467.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Дворкович, В. П. Цифровые видеоинформационные системы: (теория и практика) / В.П. Дворкович, А.В. Дворкович. - Москва : Техносфера, 2012. - 1008 с. - (Мир цифровой обработки). - ISBN 978-5-94836-336-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233462/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Дворкович, Виктор Павлович. Цифровые видеоинформационные системы (теория и практика) : научное издание / В. П. Дворкович, А. В. Дворкович. - Москва : Техносфера, 2012. - 1007, [1] с. : ил., цв.ил. - (Мир цифровой обработки). - Библиогр. в конце ст. - ISBN 978-5-94836-336-3 : 1436.00 р. - Текст : непосредственный.

3) Дворкович, В. П. Оконные функции для гармонического анализа сигналов / В.П. Дворкович. - Издание второе, переработанное и дополненное. - Москва :

Техносфера, 2016. - 216 с. - (Мир цифровой обработки). - ISBN 978-5-94836-432-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444852/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Трухин, М. П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств : учебное пособие / М.П. Трухин. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. - 386 с. - ISBN 978-5-9912-0449-1 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457181/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

5) Трухин, М. П. Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем : лабораторный практикум / М.П. Трухин. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 192 с. - ISBN 978-5-7996-1292-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276007/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

6) Руководство пользователя по сигнальным микропроцессорам семейства ADSP-2100 / С.-Петерб. гос. электротехн. ун-т. - СПб. : [б. и.], 1997. - 520 с. : ил. - ISBN 5-76291-0185-8 : 78.60 р. - Текст : непосредственный.

7) Наумов, Кир Петрович. Акустооптические сигнальные процессоры : учеб. пособие / К. П. Наумов, В. Н. Ушаков. - М. : САЙНС-ПРЕСС, 2002. - 80 с. : ил. - (Конспекты лекций по радиотехническим дисциплинам ; вып. 8). - Библиогр.: с. 80. - ISBN 5-94818-011-5 : 60.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

2) Попов, Олег Борисович. Компьютерный практикум по цифровой обработке аудиосигналов : учеб. пособие / О. Б. Попов. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2013. - 175, [1] с. - (Учебное пособие для высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 325-326. - ISBN 978-5-9912-0131-5 : 254.10 р. - Текст : непосредственный.

3) Попов, О. Б. Компьютерный практикум по цифровой обработке аудиосигналов : учебное пособие для вузов / О.Б. Попов. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2010. - 164 с. - ISBN 978-5-9912-0131-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253586/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Медведева, Елена Викторовна. Цифровая обработка изображений в видеоинформационных системах : учеб. пособие для студентов направления 11.04.02 и аспирантов специальности 11.06.01 / Е. В. Медведева ; ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС. - Киров : ВятГУ, 2015. - 106 с. - Библиогр.: с. 104-107. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 19.09.2014). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

1) Бугров, В. Н. Цифровая обработка сигналов с применением цифровых сигнальных процессоров : электронное учебно-методическое пособие / В. Н. Бугров, Д. Н. Ивлев, Е. И. Шкелёв. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2012. - 84 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/152909> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - 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=3-10.05.02.01
- 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 С-GM/GM-50
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
ОТЛАДОЧНЫЙ КОМПЛЕКТ TMDSDSK6713-OE
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
ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС "МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ И ИЗОБРАЖЕНИЙ"
ПЛАТЫ отладочные и оценочные и наборы для семейства Spartan-3A(N) HW-SPAR3AN-SK-UNI-G XILINX
ЭЛЕКТРОННЫЙ НАБОР TMDSDSK6713-OE

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 Внеб. Бессроч. лиценз. MATLAB Academic new Product From 25 fo 24 Concurrent Licenses	Специализированное лицензионное ПО
11	2013 ПО Image Processing Toolbox Academic new Product From 2 fo 4 Concurrent Licenses	Специализированное лицензионное ПО

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=122972