

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

Утверждаю
Директор/Декан Фоминых А. А.



Номер регистрации
РПД_3-13.03.02.09_2019_102332
Актуализировано: 28.03.2021

Рабочая программа дисциплины
Интеллектуальные системы управления

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	13.03.02
	шифр
	Электроэнергетика и электротехника
	наименование
Направленность (профиль)	3-13.03.02.09
	шифр
	Электропривод и автоматика
	наименование
Формы обучения	Заочная, Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок этф (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок этф (ОРУ)
	наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Грудинин Виктор Степанович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Дать студентам общую концепцию построения современного предприятия на основе компьютерной техники и интеллектуальных систем управления
Задачи дисциплины	Научить студентов методам системной интеграции для организации гибкого производства на основе компьютерной техники и применению интеллектуальных систем управления

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

Компетенция ПК-2

Способен планировать и проводить необходимые исследования, связанные с определением параметров, характеристик и состояния электрооборудования, объектов и систем электроэнергетики и электротехники, интерпретировать данные и делать выводы		
Знает	Умеет	Владеет
методы анализа и моделирования систем на основе искусственного интеллекта;	применять компьютерную технику и пакеты прикладных программ для моделирования систем с нейронными сетями и фаззи логикой;	средствами компьютерной техники с целью исследования моделей интеллектуальных систем;

Компетенция ПК-15

Способен применять требования нормативных документов при разработке систем электропривода, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования		
Знает	Умеет	Владеет
виды и основы использования АИС, основанных на базах знаний, основные сведения о средствах разработки, обработки и управления информацией на основе интеллектуальных систем; базовые требования основных нормативных документов;	разрабатывать типовые проекты с использованием интеллектуальных систем управления на основе технического задания;	навыками оформления проектов с учетом нормативных требований;

Компетенция ПК-16

Способен решать задачи аналитического характера, предполагающие выбор из многообразия актуальных способов решения задач, в том числе в рамках эскизного и технического проектирования систем электропривода и автоматики		
Знает	Умеет	Владеет
состав интеллектуальных и информационных систем,	разрабатывать информационные модели,	средствами компьютерной техники при проведении

основные сведения о средствах разработки, сбора, обработки и управления информацией на основе реляционных языков исчисления;	применять компьютерную технику для поиска, обмена и нахождения информации при проведении проектных работ;	проектно-исследовательских работ;
--	---	-----------------------------------

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Представление знаний . Экспертные системы	ПК-15, ПК-16, ПК-2
2	Искусственные нейронные сети. Фаззи-логика	ПК-15, ПК-16, ПК-2
3	Гибридные интеллектуальные системы	ПК-15, ПК-16, ПК-2
4	Генетические алгоритмы	ПК-15, ПК-16, ПК-2
5	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-15, ПК-16, ПК-2

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения)
Экзамен	7 семестр (Очная форма обучения) 8 семестр (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	7 семестр (Очная форма обучения) 8 семестр (Заочная 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	4	7	144	4	89.5	64	32	16	16	54.5	7		7
Заочная форма обучения	4	7, 8	144	4	27	24	10	6	8	117	8		8

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Представление знаний . Экспертные системы»		20.00
Лекции		
Л1.1	Знания и виды их представления. Автоматика рассуждений	4.00
Л1.2	Экспертные системы	4.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Практика по экспертным системам	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Самостоятельное изучение экспертных систем	3.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	5.00
Раздел 2 «Искусственные нейронные сети. Фаззи-логика»		46.00
Лекции		
Л2.1	Виды и классификация нейросетей	4.00
Л2.2	Основы фаззи-логики	4.00
Л2.3	Применение нейросетей и фаззи-логики для управления	8.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Практика по нейросетям и фаззи-логике	4.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Моделирование систем с нейросетями	8.00
Р2.2	Моделирование систем с фаззи-логикой	8.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Самостоятельное изучение фаззи - нейро систем	4.00
С2.2	Изучение фаззи - логики и нейронных систем. 2 семестр	
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 3 «Гибридные интеллектуальные системы»		37.50
Лекции		
Л3.1	Гибридные интеллектуальные системы	4.00
Семинары, практические занятия		
П3.1	Разработка интеллектуальной системы управления	8.00
Самостоятельная работа		
С3.1	Самостоятельное изучение тематики гибридных систем	4.00
С3.2	Изучение гибридных систем. 2 семестр	
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	5.50
Курсовые работы, проекты		
К3.1	Разработка интеллектуальной системы управления	16.00
Раздел 4 «Генетические алгоритмы»		13.00
Лекции		
Л4.1	Генетические алгоритмы оптимизации	4.00

Самостоятельная работа		
C4.1	Самостоятельная работа по теме оптимизации	3.00
C4.2	Изучение генетической оптимизации. 2 семестр	
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.50
Э5.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР5.3	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР5.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР5.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		144.00

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Представление знаний . Экспертные системы»		20.00
Лекции		
Л1.1	Знания и виды их представления. Автоматика рассуждений	1.00
Л1.2	Экспертные системы	1.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Практика по экспертным системам	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Самостоятельное изучение экспертных систем	16.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 2 «Искусственные нейронные сети. Фаззи-логика»		42.00
Лекции		
Л2.1	Виды и классификация нейросетей	2.00
Л2.2	Основы фаззи-логики	1.00
Л2.3	Применение нейросетей и фаззи-логики для управления	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Практика по нейросетям и фаззи-логике	1.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Моделирование систем с нейросетями	4.00
Р2.2	Моделирование систем с фаззи-логикой	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Самостоятельное изучение фаззи - нейро систем	20.00
С2.2	Изучение фаззи - логики и нейронных систем. 2 семестр	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 3 «Гибридные интеллектуальные системы»		45.00
Лекции		
Л3.1	Гибридные интеллектуальные системы	2.00
Семинары, практические занятия		

ПЗ.1	Разработка интеллектуальной системы управления	3.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Самостоятельное изучение тематики гибридных систем	16.00
СЗ.2	Изучение гибридных систем. 2 семестр	4.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	
Курсовые работы, проекты		
КЗ.1	Разработка интеллектуальной системы управления	20.00
Раздел 4 «Генетические алгоритмы»		27.50
Лекции		
Л4.1	Генетические алгоритмы оптимизации	1.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Самостоятельная работа по теме оптимизации	16.00
С4.2	Изучение генетической оптимизации. 2 семестр	10.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		9.50
Э5.1	Подготовка к сдаче экзамена	6.50
КВР5.3	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР5.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР5.2	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 ознакамливаются 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) Малышев, Евгений Николаевич. Схемотехника и диагностика систем управления. Синтез дискретных систем автоматики : учеб пособие для студентов специальности 140604.65; направлений 13.04.02, 15.03.06 всех профилей подготовки / Е. Н. Малышев ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2015. - 105 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 25.06.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Москвин, Эдуард Валентинович. Автоматизированные системы диспетчерского управления. Основные принципы построения : учеб. пособие для студентов направлений 27.04.04, 15.03.06, 13.03.02 / Э. В. Москвин ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2015. - 59 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 15.04.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Ланских, Владимир Георгиевич Математические основы теории систем : учеб. пособие для студентов направления 27.03.04, а также других направлений ФАВТа и ФПМТ: в 7 ч. / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : [б. и.]. - Текст : электронный. Ч. 6 : Математические модели систем автоматического управления. - 2016. - 30 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.11.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4) Грудинин, Виктор Степанович. Информационные системы и технологии : учеб. пособие для студентов специальности 140604.65 и направления 210000.62 / В. С. Грудинин, В. М. Сбоев ; ВятГУ, ФАВТ, каф. ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 136 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 05.07.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5) Салмина, Н. Ю. Функциональное программирование и интеллектуальные системы : учебное пособие / Н.Ю. Салмина. - Томск : ТУСУР, 2016. - 100 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480936/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Ланских, Владимир Георгиевич Математические основы теории систем : учеб. пособие для студентов направления 27.03.04, а также других направлений ФАВТа и ФПМТ: в 7 ч. / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : [б. и.]. - Текст : электронный. Ч. 3 : Основы математической логики и теории автоматов. - 2016. - 56 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 16.11.2015). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2) Протасов, Анатолий Прохорович. Теория автоматического управления : учеб. пособие по курсу "Теория автоматического управления" / А. П. Протасов, В. В. Рычков ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2011. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Ростовцев, Владимир Сергеевич. Искусственные нейронные сети : учеб. для студентов направления 230101.68.05 / В. С. Ростовцев ; ВятГУ, ФАВТ, каф. ЭВМ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 208 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 20.03.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) Грудинин, Виктор Степанович. Информационные и управляющие системы в технике : учеб. пособие по курсу "Информационные системы и технологии" для студ. спец. "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" / В. С. Грудинин ; ВятГУ. - Киров : ВятГУ, 2007. - 133 с. - Библиогр.: с. 131-133. - 50.00 р., б.ц. р. - Текст : непосредственный.

5) Кухаренко, Б. Г. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / Б.Г. Кухаренко. - Москва : Альтаир|МГАВТ, 2015. - 115 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429758/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Лабораторный практикум по дисциплине "Системы искусственного интеллекта" : учеб. пособие: специальность 220101, 220100.62 / ВятГУ, ФАВТ, каф. ЭВМ ; сост. В. С. Ростовцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Киров : ВятГУ, 2010. - 93 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Куклин, В. В. Практикум по курсу "Теория автоматического управления" : учеб. пособие / В. В. Куклин, В. И. Семеновых ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : ВятГУ, 2010. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Сбоев, В. М. Микропроцессорные средства и системы : учеб. пособие и лаб. практикум: дисциплина "Микропроцессорные средства и системы": специальность 140604 / В. М. Сбоев ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2011. - 98 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - 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=3-13.03.02.09
- 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
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A140V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ PROJECTA ПРОФИ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
КОМПЬЮТЕР HP Bundle 3300Pro MT Core i5-2400S 4Gb
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР HP P3400 MT

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. Confrol system Toolbox Academic new Product From 10 fo 24 Concurrent Licenses	Специализированное лицензионное ПО
11	2012 Бюдж. Бессроч. лиценз. Fuzzy Lodic Toolbox Academic new Product From 10 fo 24 Concurrent Licenses	Специализированное лицензионное ПО

12	2012 Бюдж. Бессроч. лиценз. Neural Nefwork 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 Внеб. Бессроч. лиценз. MATLAB Academic new Product From 25 fo 24 Concurrent Licenses	Специализированное лицензионное ПО
16	Lazarus	Бесплатный язык программирования на Object Pascal
17	Scilab	пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных и научных расчётов

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=102332