

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\_100648  
Актуализировано: 27.04.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Моделирование в технике**

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

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Иштуинов Дмитрий Владимирович

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

|                   |  |
|-------------------|--|
| Цель дисциплины   | Сформировать у обучающихся знания, умения и навыки владения приемами математического моделирования технических систем с применением современных пакетов программ                             |
| Задачи дисциплины | Изучение методов математического моделирования<br>Изучение программных пакетов для математического моделирования<br>Изучение методов разработки моделей технических систем и их исследования |

### 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 построения математических моделей систем автоматического управления; структурное представление элементов систем электропривода; программные и технические средства моделирования систем электропривода и автоматики; методы обработки и анализа результатов моделирования | применять методы математического анализа и моделирования при исследовании работы технологических объектов, использующих электропривод; составлять математические модели систем электропривода и автоматики; проводить исследования систем электропривода и автоматики с использованием компьютерных средств моделирования | навыками применения специализированных пакетов прикладных программ для исследования систем электропривода и автоматики; методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях, в том числе с использованием компьютерных программ |

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

| № п/п | Наименование разделов дисциплины   | Шифр формируемых компетенций |
|-------|--|------------------------------|
| 1     | Введение. Основные понятия и определения                                       | ПК-2                         |
| 2     | Изучение пакета MatLab (Simulink)  | ПК-2                         |
| 3     | Моделирование типовых элементов и устройств систем электропривода и автоматики | ПК-2                         |
| 4     | Подготовка и прохождение промежуточной аттестации                              | ПК-2                         |

**Формы промежуточной аттестации**

|                 |  |
|-----------------|--|
| Зачет           | 6 семестр (Очная форма обучения)<br>7 семестр (Заочная форма обучения)               |
| Экзамен         | Не предусмотрен (Очная форма обучения)<br>Не предусмотрен (Заочная форма обучения)   |
| Курсовая работа | Не предусмотрена (Очная форма обучения)<br>Не предусмотрена (Заочная форма обучения) |
| Курсовой проект | Не предусмотрена (Очная форма обучения)<br>Не предусмотрена (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   | 3     | 6        | 144                        | 4   | 90                     | 50   | 0      | 34                                | 16                   | 54                          |                                   | 6              |                  |
| Заочная форма обучения | 3, 4  | 6, 7     | 144                        | 4   | 12.5                   | 12   | 2      | 2                                 | 8                    | 131.5                       |                                   | 7              |                  |

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

| Код занятия  | Наименование тем занятий   | Трудоемкость, академических часов |
|--|--|-----------------------------------|
| <b>Раздел 1 «Введение. Основные понятия и определения»</b>                                       |  | <b>29.50</b>                      |
| <b>Лекции</b>  |  |                                   |
| Л1.1   | Понятие модели и моделирования. Этапы подготовки моделей                                   |                                   |
| <b>Семинары, практические занятия</b>  |  |                                   |
| П1.1   | Понятия модели и моделирования   | 4.00                              |
| П1.2   | Этапы подготовки моделей системы, упрощения и допущения принимаемые при разработке моделей | 4.00                              |
| <b>Самостоятельная работа</b>  |  |                                   |
| С1.1   | Численные методы интегрирования ДУ и систем ДУ   | 8.00                              |
| С1.2   | Виды математического моделирования   | 4.00                              |
| <b>Контактная внеаудиторная работа</b>   |  |                                   |
| КВР1.1   | Контактная внеаудиторная работа  | 9.50                              |
| <b>Раздел 2 «Изучение пакета MatLab (Simulink)»</b>  |  | <b>42.00</b>                      |
| <b>Семинары, практические занятия</b>  |  |                                   |
| П2.1   | Назначение и возможности MatLab (Simulink)   | 4.00                              |
| П2.2   | Настройка параметров моделирования, работа с окнами графиков                               | 4.00                              |
| П2.3   | Библиотеки элементов Simulink  | 6.00                              |
| <b>Самостоятельная работа</b>  |  |                                   |
| С2.1   | Настройка параметров моделирования. Работа с окнами графиков                               | 6.00                              |
| С2.2   | Изучение библиотек Simulink  | 8.00                              |
| <b>Контактная внеаудиторная работа</b>   |  |                                   |
| КВР2.1   | Контактная внеаудиторная работа  | 14.00                             |
| <b>Раздел 3 «Моделирование типовых элементов и устройств систем электропривода и автоматики»</b> |  | <b>68.50</b>                      |
| <b>Семинары, практические занятия</b>  |  |                                   |
| П3.1   | Моделирование управляющих и возмущающих воздействий  | 4.00                              |
| П3.2   | Моделирование типовых элементов: преобразователи, датчики, регуляторы                      | 4.00                              |
| П3.3   | Моделирование электрических машин  | 4.00                              |
| <b>Лабораторные занятия</b>  |  |                                   |
| Р3.1   | Изучение модели двухмассовой механической системы  | 4.00                              |
| Р3.2   | Изучение модели двигателя постоянного тока   | 4.00                              |
| Р3.3   | Изучение модели асинхронного двигателя с КЗ ротором  | 4.00                              |
| Р3.4   | Исследование моделей типовых регуляторов   | 4.00                              |
| <b>Самостоятельная работа</b>  |  |                                   |
| С3.1   | Виды нагрузок. Приведение параметров механической части к валу двигателя                   | 8.00                              |

|   |  |               |
|---|--|---------------|
| С3.2  | Электромеханические свойства двигателей              | 10.00         |
| С3.3  | Математическое описание типовых динамических звеньев | 6.50          |
| <b>Контактная внеаудиторная работа</b>                              |  |               |
| КВР3.1  | Контактная внеаудиторная работа                      | 16.00         |
| <b>Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b> |  | <b>4.00</b>   |
| 34.1  | Подготовка к сдаче зачета                            | 3.50          |
| КВР4.1  | Сдача зачета   | 0.50          |
| <b>ИТОГО</b>  |  | <b>144.00</b> |

### Заочная форма обучения

| Код занятия  | Наименование тем занятий   | Трудоемкость, академических часов |
|--|--|-----------------------------------|
| <b>Раздел 1 «Введение. Основные понятия и определения»</b>                                       |  | <b>10.00</b>                      |
| <b>Лекции</b>  |  |                                   |
| Л1.1   | Понятие модели и моделирования. Этапы подготовки моделей                                   | 2.00                              |
| <b>Семинары, практические занятия</b>  |  |                                   |
| П1.1   | Понятия модели и моделирования   |                                   |
| П1.2   | Этапы подготовки моделей системы, упрощения и допущения принимаемые при разработке моделей |                                   |
| <b>Самостоятельная работа</b>  |  |                                   |
| С1.1   | Численные методы интегрирования ДУ и систем ДУ   | 4.00                              |
| С1.2   | Виды математического моделирования   | 4.00                              |
| <b>Контактная внеаудиторная работа</b>   |  |                                   |
| КВР1.1   | Контактная внеаудиторная работа  |                                   |
| <b>Раздел 2 «Изучение пакета MatLab (Simulink)»</b>  |  | <b>44.00</b>                      |
| <b>Семинары, практические занятия</b>  |  |                                   |
| П2.1   | Назначение и возможности MatLab (Simulink)   | 1.00                              |
| П2.2   | Настройка параметров моделирования, работа с окнами графиков                               |                                   |
| П2.3   | Библиотеки элементов Simulink  | 1.00                              |
| <b>Самостоятельная работа</b>  |  |                                   |
| С2.1   | Настройка параметров моделирования. Работа с окнами графиков                               | 26.00                             |
| С2.2   | Изучение библиотек Simulink  | 16.00                             |
| <b>Контактная внеаудиторная работа</b>   |  |                                   |
| КВР2.1   | Контактная внеаудиторная работа  |                                   |
| <b>Раздел 3 «Моделирование типовых элементов и устройств систем электропривода и автоматики»</b> |  | <b>86.00</b>                      |
| <b>Семинары, практические занятия</b>  |  |                                   |
| П3.1   | Моделирование управляющих и возмущающих воздействий  |                                   |
| П3.2   | Моделирование типовых элементов: преобразователи, датчики, регуляторы                      |                                   |

|   |  |               |
|---|--|---------------|
| ПЗ.3  | Моделирование электрических машин  |               |
| <b>Лабораторные занятия</b>   |  |               |
| РЗ.1  | Изучение модели двухмассовой механической системы                        |               |
| РЗ.2  | Изучение модели двигателя постоянного тока                               |               |
| РЗ.3  | Изучение модели асинхронного двигателя с КЗ ротором                      | 4.00          |
| РЗ.4  | Исследование моделей типовых регуляторов                                 | 4.00          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                       |  |               |
| СЗ.1  | Виды нагрузок. Приведение параметров механической части к валу двигателя | 16.00         |
| СЗ.2  | Электромеханические свойства двигателей                                  | 40.00         |
| СЗ.3  | Математическое описание типовых динамических звеньев                     | 22.00         |
| <b>Контактная внеаудиторная работа</b>                              |  |               |
| КВРЗ.1  | Контактная внеаудиторная работа  |               |
| <b>Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b> |  | <b>4.00</b>   |
| 34.1  | Подготовка к сдаче зачета  | 3.50          |
| КВР4.1  | Сдача зачета   | 0.50          |
| <b>ИТОГО</b>  |  | <b>144.00</b> |

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](http://www.vyatsu.ru).

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

### **Учебная литература (основная)**

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. 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.

2) Копылов, Игорь Петрович. Математическое моделирование электрических машин : Учеб. / И. П. Копылов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2001. - 327 с. : ил. - Библиогр.: с. 319. - ISBN 5-06-003861-0 : 61.20 р., 70.00 р., 81.00 р., 86.40 р., 71.00 р. - Текст : непосредственный.

3) Киреев, Владимир Иванович. Численные методы в примерах и задачах : учеб. пособие / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. - М. : Высш. шк., 2006. - 480 с. : ил. - . Прикладная математика для ВТУЗов). - Библиогр.: с. 477-480. - ISBN 5-06-004763-6 : 254.80 р. - Текст : непосредственный.

4) Присмотров, Николай Иванович. Электромеханические свойства электрических двигателей : учеб. пособие для студентов направлений 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" / Н. И. Присмотров, С. И. Охапкин, Д. В. Ишутинов ; ВятГУ, ИМИС, ФАВТ, каф. ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2017. - 138 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 07.07.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

1) Советов, Борис Яковлевич. Моделирование систем : Практикум: Учеб. для вузов / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. - 3-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2005. - 295 с. : ил. - ISBN 5-06-004087-9 : 172.80 р. - Текст : непосредственный.

2) Присмотров, Николай Иванович. Динамика электромеханических систем / Н. И. Присмотров ; Вятский государственный университет. - Киров : ВятГУ, 2018. - 290, [1] с. - ISBN 978-5-98228-173-9 : Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 28.08.2018). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Фомин, Сергей Валерьевич. Применение MathCAD для обработки результатов исследований по направлению "химическая технология высокомолекулярных соединений и полимерных материалов : учеб. пособие / С. В. Фомин ; ВятГУ, ХФ, каф. ХТПЭ. - Киров : О-Краткое, 2008. - 66 с. - (Инновационная образовательная программа Вятского государственного университета "Научно-образовательный центр биотехнологии, аэробологии, общей и промышленной микробиологии"). -

Библиогр.: с. 61-62. - 114.30 р. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

### Учебно-методические издания

1) Моделирование электромеханических систем электропривода : метод. указания и лаб. практикум для студентов д/о и з/о: специальность 140604 / ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ ; сост. Д. В. Ишутинов. - Киров : ВятГУ, 2011. - 59 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Присмотров, Николай Иванович. Электрический привод : учеб. пособие: лаб. практикум для студентов специальности 140604 для д/о, з/о / Н. И. Присмотров, С. И. Охапкин, Д. В. Ишутинов ; ВятГУ, ФАВТ, кафедра ЭПиАПУ. - Киров : ВятГУ, 2010. - 183 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Новоселова, Ольга Александровна. Основы работы в MathCAD : учебно-метод. пособие для студентов направлений 13.03.02 и 13.03.01 всех профилей подготовки, всех форм обучения / О. А. Новоселова, Е. Н. Хорошина, Н. А. Кутергина ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭС. - 2-е изд. - Киров : ВятГУ, 2016. - 58 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 04.05.2016). - 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](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](http://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-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 Внеб. Бессроч. лиценз. MATLAB Academic new Product From 25 fo 24 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=100648](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=100648)

