

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

Факультет компьютерных систем и информационных технологий

Кафедра информационных и управляющих систем

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных
систем и информационных технологий



Кочевский А.А.

« 19 » 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«Программное управление исполнительными системами мехатронных и
робототехнических устройств»**

по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

профиль подготовки «Компьютерные технологии управления в
робототехнике и мехатронике»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Программное управление исполнительными системами мехатронных и робототехнических устройств» по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника. – **13** с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Аппаратная реализация промышленных логических контроллеров» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17 августа 2020 г. № 1046 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации от 9 сентября 2020 года № 59722, учебного плана по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (профиль «Компьютерные технологии управления в робототехнике и мехатронике») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель кафедры информационных и управляющих систем
Синепольский Д.О.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных и управляющих систем
18 апреля 2023 года, протокол № 15.

Заведующий кафедрой
информационных и управляющих систем _____  Горбунов А.И.

Переутверждена: «___» _____ 20__ г., протокол № _____

Согласована:

Декан факультета компьютерных систем и
информационных технологий _____  Кочевский А. А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета
компьютерных систем и информационных технологий
19 апреля 2023 года, протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии факультета
компьютерных систем и информационных технологий _____  Ветрова Н. Н.

© Синепольский Д.О., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины «Программное управление исполнительными системами мехатронных и робототехнических устройств» дисциплины – дать студенту необходимый объем теоретических знаний, практических умений и навыков в области проектирования и использования программных продуктов для управления исполнительными системами мехатронных и робототехнических устройств, достаточных для практического использования в разных областях инженерной деятельности связанных с построением робототехнических систем.

Задачи изучения дисциплины:

- Изучение высокоуровневых архитектур систем управления роботов и РТС;
- Овладение методами написания алгоритмов управления и моделирования роботов и РТС;
- Формирование устойчивых навыков по применению методов проектирования программного обеспечения;
- Ознакомление студентов с историей и логикой развития программного обеспечения роботов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Программное управление исполнительными системами мехатронных и робототехнических устройств» входит в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Кинематика манипуляционных роботов», «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем» и служит основой для освоения дисциплин «Проектирование систем управления роботами», «Управление роботами и робототехническими устройствами».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Программное управление исполнительными системами мехатронных и робототехнических устройств», должны

знать

- классификацию языков программирования роботов, подходы к созданию таких языков

- номенклатуру существующих систем управления и языков программирования роботов
- методы программирования роботов
- язык программирования ARPS
- задание переменных и точек в ARPS
- процедуру взаимодействия с каналами ввода-вывода системы управления из языка ARPS
- язык программирования MELFA-BASIC IV
- основные операторы MELFA-BASIC IV
- системы координат MELFA-BASIC IV и преобразования между ними
- команды работы с инструментом MELFA-BASIC IV
- операторы циклов и ветвлений MELFA-BASIC IV
- механизмы организации коммуникации в MELFA-BASIC IV
- язык программирования ВАЛ
- задание положения в языке ВАЛ
- методы программирования станков с ЧПУ
- систему G-code
- системы координат станков с ЧПУ
- специальные приемы программирования станков с ЧПУ

уметь

- определять точки в программе ARPS
- управлять скоростью манипулятора PUMA
- создавать и вызывать подпрограммы ARPS
- задавать пользовательские функции в MELFA-BASIC IV
- программировать позиционную интерполяцию
- программировать круговую и линейную интерполяцию в MELFA-BASIC IV
- управлять схватом и инструментом в MELFA-BASIC IV
- программировать прерывания и подпрограммы MELFA-BASIC IV
- позиционировать инструмент в G-code
- программировать технологические команды в G-code
- составлять подпрограммы для станков с ЧПУ
- программировать циклы для станков с ЧПУ

иметь

- навык программирования промышленного робота PUMA с системой управления «Сфера-56»
- навык работы с программными переключателями в языке ARPS
- навыки контроля скорости и ускорения в MELFA-BASIC IV
- навык составления управляющих программ в MELFA-BASIC IV
- навыки составления подпрограмм на языке ВАЛ
- навыки программирования линейных перемещений на станках с ЧПУ

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (ОПОП ВО):

обще профессиональных:

ОПК-2.1: Знает основные методы решения задач с использованием программных средств;

ОПК-2.2: Умеет алгоритмизировать решения задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств;

ОПК-11.1: Знает способы разработки программного обеспечения цифровых мехатронных устройств и робототехнических систем;

ОПК-11.2: Умеет разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение цифровых устройств мехатроники и робототехники и их подсистем на базе современных методов расчетов и проектирования;

профессиональных:

ПК-2.3: Владеет навыками отладки программного кода для изделий мехатроники и робототехники.

ПК-3.1: Формализует и алгоритмизирует задачи автоматизации управления изделиями мехатроники и робототехники;

ПК-3.2: Способен к написанию программного кода для изделий мехатроники и робототехники с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными;

ПК-3.3: Проверяет работоспособность и рефакторинг кода программного обеспечения для изделий мехатроники и робототехники.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (з.е.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	144 (4 з.е.)	-	144 (4 з.е.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	56	-	12
Лекции	28	-	6
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	-	-	-
Лабораторные работы	28	-	6
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Индивидуальное задание	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	52	-	123
Форма аттестации	экзамен	-	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Языки и системы программирования роботов

Классификация языков программирования роботов. Подходы к созданию языка управления роботом. Языки управления роботом

Тема 2. Описание языков программирования роботов

Язык программирования AL. Язык программирования ENOS. Язык РОКОЛ. Язык ЯРС. Язык RPL. Язык JARS. Язык AML. Язык HELP. Язык MCL. Язык ROBEX. Языки ALFA и PLAW. Система VAL

Тема 3. Уровни языков программирования роботизированных систем

Уровни для языков программирования. Назначение языков программирования. Методы программирования роботов

Тема 4. Система управления ARPS. Манипулятор PUMA

Манипулятор PUMA. Устройство числового программного управления. Система программного обеспечения. Переменные и числовые константы. Точки. Программные инструкции

Тема 5. Программирование в системе ARPS

Задание скорости. Инструкции для определения точек. Программные переключатели. Инструкции ветвления. Переход к подпрограмме. Инструкции останова прикладной программы. Каналы ввода-вывода. Инструкции управления каналами ввода-вывода

Тема 6. Введение в язык программирования MELFA-BASIC IV

Основные символы и переменные. Простейшие операторы. Приоритеты. Логические операторы

Тема 7. Системы координат и управление инструментом в MB/IV

Команды объявления типа данных. Задание пользовательской функции. Команды преобразования системы координат. Команды работы с инструментом. Команды тригонометрических функций. Позиционная интерполяция

Тема 8. Траектории и управление скоростью в MB/IV

Линейная интерполяция. Круговая интерполяция. Непрерывное движение. Время ускорения и контроль скорости. Подтверждение о достижении пункта назначения

Тема 9. Управление схватом в MB/IV. Поток управления.

Контроль схвата и инструмента. Операции с паллетом. Безусловный переход, условный переход, ожидание. Циклы. Прерывания. Подпрограмма

Тема 10. Коммуникация в MB/IV

Коммуникация. Пример управляющей программы

Тема 11. Язык ВАЛ

Основные характеристики языка ВАЛ. Инструкции определения положения. Программирование на языке ВАЛ

Тема 12. Пример программирования разгрузочных операций на языке ВАЛ

Программирование процесса разгрузки поддона. Подпрограммы в языке ВАЛ

Тема 13. Введение в программирование станков с ЧПУ

Методы программирования. «Букварь» языка общения со станком с ЧПУ- G-code. Подготовительные функции (G коды) позиционирования инструмента. Вспомогательные (технологические) команды. Строка безопасности

Тема 14. Системы ординат и подпрограммы станков с ЧПУ.

Работа с подпрограммами. Работа с системами координат. Особенности программ станков с ЧПУ. Специальные символы. Программирование циклов

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Языки и системы программирования роботов	2	-	0,5
2	Описание языков программирования роботов	2	-	0,5
3	Уровни языков программирования роботизированных систем	2	-	0,5
4	Система управления ARPS. Манипулятор PUMA	2	-	0,5
5	Программирование в системе ARPS	2	-	0,5
6	Введение в язык программирования MELFA-BASIC IV	2	-	0,5
7	Системы координат и управление инструментом в MB/IV	2	-	-
8	Траектории и управление скоростью в MB/IV	2	-	0,5
9	Управление схватом в MB/IV. Потоки управления.	2	-	0,5
10	Коммуникация в MB/IV	2	-	-
11	Язык ВАЛ	2	-	0,5
12	Пример программирования разгрузочных операций на языке ВАЛ	2	-	0,5
13	Введение в программирование станков с ЧПУ	2	-	0,5
14	Системы ординат и подпрограммы станков с ЧПУ	2	-	0,5
Итого:		28	-	6

4.4. Практические (семинарские) занятия

Не предусмотрены

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Изучение робота РМ-01, правил работы и программирования	4	-	1
2	Решение задачи передвижения схвата робота по пространственной ломанной с заданными точками	4	-	1
3	Реализация криволинейных траекторий движений схвата	4	-	1
4	Программирование технологического цикла	4	-	1
5	Панель оператора для станка мод. 16K20T1 с УЧПУ «Электроника НЦ-31»	2	-	0,5
6	Устройство УЧПУ «Электроника НЦ-31»	2	-	0,5
7	Подготовка управляющей программы для станка мод. 16K20T1 с оперативным УЧПУ «Электроника НЦ-31»	4	-	0,5
8	Система подготовки управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением КОМПАС-ЧПУ версия 2.0	4	-	0,5
Итого:		28	-	6

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Языки и системы программирования роботов	работа с литературой	2	-	8
2	Описание языков программирования роботов	работа с литературой	2	-	8
3	Уровни языков программирования роботизированных систем	работа с литературой	4	-	8
4	Система управления ARPS. Манипулятор PUMA	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	4	-	8
5	Программирование в системе ARPS	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	4	-	8

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
6	Введение в язык программирования MELFA-BASIC IV	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	4	-	8
7	Системы координат и управление инструментом в MB/IV	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	4	-	9
8	Траектории и управление скоростью в MB/IV	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	4	-	8
9	Управление схватом в MB/IV. Потоки управления.	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	4	-	8
10	Коммуникация в MB/IV	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	4	-	10
11	Язык ВАЛ	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	4	-	10
12	Пример программирования разгрузочных операций на языке ВАЛ	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	4	-	10
13	Введение в программирование станков с ЧПУ	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	4	-	10
14	Системы ординат и подпрограммы станков с ЧПУ	работа с литературой, написание и отладка кода, подготовка отчетов	4	-	10
Итого:			52	-	123

4.7. Курсовые работы/проекты

Не предусмотрены

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам

активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия в следующих формах:

- лабораторные работы;
- защита результатов лабораторных работ (устная форма).

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы контроля, позволяющие оценить результаты промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Промежуточный контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме экзамена, который включает в себя ответ на теоретические вопросы.

Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Булгаков А.Г., Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление. / Булгаков А. Г., Воробьев В. А. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2008. - 488 с. - ISBN 978-5-91359-013-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913590138.html> (дата обращения: 03.03.2023). - Режим доступа : по подписке.
2. Жолобов А.А., Станки с ЧПУ: Устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка : учеб. пособие для вузов / Жолобов А.А., Мрочек Ж.А., Аверченков А.В., Терехов М.В., Шкаберин В.А. - 3-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА, 2017. - 358 с. - ISBN 978-5-9765-1830-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

- <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518308.html> (дата обращения: 03.03.2023). - Режим доступа : по подписке.
3. Евгеньев Г.Б., Программирование обработки на оборудовании с ЧПУ. Т. 1 : учебник / под ред. Г.Б. Евгеньева и А.Х. Хараджиева - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 325 с. - ISBN 978-5-7038-4907-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703849071.html> (дата обращения: 03.03.2023). - Режим доступа : по подписке.

б) дополнительная литература

1. Ловыгин А.А., Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система / Ловыгин А.А., Теверовский Л.В. - М. : ДМК Пресс, 2015. - 280 с. - ISBN 978-5-97060-123-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970601235.html> (дата обращения: 03.03.2023). - Режим доступа : по подписке.
2. Босинзон М. А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация [Текст] : учеб. пособие / М. А. Босинзон ; под ред. Б. И. Черпакова. - 8-е изд., стер. - М. : Академия, 2016. - 192 с. - (Профессиональное образование). - Библиогр.: с. 191. - ISBN 978-5-4468-2884-5
3. Гжиров Р. И. Программирование обработки на станках с ЧПУ [Текст] : справочник / Р. И. Гжиров, П. П. Серебrenицкий. - Л. : Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1990. - 588 с. - ISBN 5-217-00909-8 (в пер.)
4. Дерябин А. Л. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ и в ГПС [Текст] : учеб. пособие для машиностроительных техникумов / А. Л. Дерябин, М. А. Эстерзон. - М. : Машиностроение, 1989. - 288 с. - ISBN 5-217-00368-5 (в пер.)
5. Константинов М. Т. Расчет программ фрезерования на станках с ЧПУ [Текст] / М. Т. Константинов. - М. : Машиностроение, 1985. - 160 с.
6. Шахинпур М. Курс робототехники [Текст] / М. Шахинпур ; пер. с англ. С. С. Дмитриева ; под ред. С. Л. Зенкевича. - М. : Мир, 1990. - 527 с. - ISBN 5-03-001375-X. - ISBN 0-06045931-X (в пер.)

в) методические указания

1. Конспект лекций по дисциплине «Программное управление исполнительными системами мехатронных и робототехнических устройств» для студентов по направлению подготовки «Мехатроника и робототехника» (электронное издание) / Составители: С.К. Шульгин, Д.О. Синепольский – Луганск: изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2023. – 105 с.
2. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Программное управление исполнительными системами мехатронных и робототехнических устройств» (Часть I) для студентов по направлению подготовки «Мехатроника и робототехника»

(электронное издание) / Составители: С.К. Шульгин, Д.О. Синепольский – Луганск: изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2023. – 52 с.

3. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Программное управление исполнительными системами мехатронных и робототехнических устройств» (Часть II) для студентов по направлению подготовки «Мехатроника и робототехника» (электронное издание) / Составители: С.К. Шульгин, Д.О. Синепольский – Луганск: изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2023. – 52 с.

г) Интернет-ресурсы:

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Программное управление исполнительными системами мехатронных и робототехнических устройств» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет; презентационная техника (проектор, экран, компьютер); рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Специализированное аппаратное обеспечение: система управления «Сфера-56» в связке с роботом РМ-01.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Отображение файлов в формате PDF	Foxit Reader	https://www.foxitsoftware.com/downloads/ (Free Download)
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx