

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Корячко

Функциональное программирование
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электронные вычислительные машины**

Учебный план 27.05.01_22_00.plx
 27.05.01 Специальные организационно-технические системы

Квалификация **Инженер-системотехник**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	72	72	72	72

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Ефимов Алексей Игоревич

Рабочая программа дисциплины

Функциональное программирование

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 27.05.01 Специальные организационно-технические системы (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 951)

составлена на основании учебного плана:

27.05.01 Специальные организационно-технические системы

утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электронные вычислительные машины

Протокол от 02.06.2022 г. № 11

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой Костров Борис Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Электронные вычислительные машины

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Электронные вычислительные машины

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Электронные вычислительные машины

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Электронные вычислительные машины

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является изучение основных понятий языков функционального программирования и особенностей их применения.
1.2	Основные задачи освоения учебной дисциплины:
1.3	- получение теоретических знаний об основных понятиях языков функционального программирования;
1.4	- приобретение практических навыков функционального программирования на языке JavaScript;
1.5	- овладение навыками разработки и отладки программ на языке JavaScript с использованием возможностей функционального программирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	ФТД.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Организация и проектирование ЭВМ
2.1.2	Основы компьютерной обработки изображений
2.1.3	Инженерная и компьютерная графика
2.1.4	Машинно-зависимые языки программирования
2.1.5	Электроника, электротехника и схемотехника
2.1.6	
2.1.7	Интеллектуальный анализ данных
2.1.8	Программирование и основы алгоритмизации
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Видеокомпьютерные технологии в специальных организационно-технических системах
2.2.2	Интерфейсы специальных организационно-технических систем
2.2.3	Обнаружение, сопровождение и указание объектов
2.2.4	Специализированные ЭВМ
2.2.5	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.6	Преддипломная практика
2.2.7	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-7: Способен аргументировано выбирать и обосновывать, а также разрабатывать схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения управления сложными техническими объектами и технологическими процессами и реализовывать их на практике	
ОПК-7.1. Выбирает и обосновывает схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	
Знать основные концепции и отличительные особенности функционального программирования, особенности написания программ с применением функциональной парадигмы программирования Уметь применять подходы функциональной парадигмы программирования в практической деятельности Владеть навыками написания прикладных программ на основе функционального подхода	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные концепции и отличительные особенности функционального программирования
3.2	Уметь:
3.2.1	применять подходы функциональной парадигмы программирования
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками написания прикладных программ на основе функционального подхода

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля

	Раздел 1. Основы функционального программирования.					
1.1	Основы функционального программирования. /Тема/	7	0			Беседа по материалу
1.2	Сущность функционального программирования. Декларативный характер функционального программирования. Чистые функции. Ссылочная прозрачность. Сохранение данных неизменяемыми. Преимущества функционального программирования. /Лек/	7	4	ОПК-7.1-З ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Э1 Э2	Беседа по материалу лекции
1.3	Изучение конспекта лекций Подготовка к зачету и консультации /Ср/	7	5	ОПК-7.1-З ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.3Л2.3Л3.1	Беседа по материалу для самостоятельной работы
	Раздел 2. Функциональное программирование в сравнении с объектно-ориентированным программированием					
2.1	Функциональное программирование в сравнении с объектно-ориентированным программированием /Тема/	7	0			Беседа по материалу
2.2	Управление состоянием объектов в JavaScript. Обращение с объектами как со значениями. Глубокое замораживание подвижных частей. Перемещение по графам объектов и их модификация с помощью линз. /Лек/	7	4	ОПК-7.1-З ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э2 Э3	Беседа по материалу лекции
2.3	Изучение конспекта лекций Подготовка к зачету и консультации /Ср/	7	5	ОПК-7.1-З ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.2Л2.2 Л2.4Л3.1	Беседа по материалу для самостоятельной работы
	Раздел 3. Функции, замыкания и области видимости.					
3.1	Функции, замыкания и области видимости. /Тема/	7	0			Беседа по материалу
3.2	Функции первого класса. Функции высшего порядка. Способы вызова функций. Методы функций. Трудности, связанные с соблюдением глобальной области видимости. Область видимости функций JavaScript. Область видимости псевдоблока. Практические примеры применения замыканий. /Лек/	7	4	ОПК-7.1-З ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.3Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	Беседа по материалу лекции
3.3	Изучение конспекта лекций Подготовка к зачету и консультации /Ср/	7	5	ОПК-7.1-З ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л2.2Л3.1 Э2	Беседа по материалу для самостоятельной работы
	Раздел 4. Концепции функционального программирования.					
4.1	Концепции функционального программирования. /Тема/	7	0			Беседа по материалу
4.2	Общее представление о потоке управления прикладной программой. Связывание методов в цепочку. Связывание функций в цепочку. Анализ прикладного кода. Рекурсия. Повторно используемый, модульный код. Проектные шаблоны и сложность. Отказоустойчивость прикладного кода. Оптимизация функционального кода. Обработка асинхронных событий и данных. /Лек/	7	4	ОПК-7.1-З ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	Беседа по материалу лекции
4.3	Изучение конспекта лекций Подготовка к зачету и консультации /Ср/	7	5	ОПК-7.1-З ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л2.1 Л2.2Л3.1	Беседа по материалу для самостоятельной работы
	Раздел 5. JavaScript как язык для реализации модели клиент-сервер.					

5.1	JavaScript как язык для реализации модели клиент-сервер. /Тема/	7	0			Беседа по материалу
5.2	Язык JavaScript как язык для разработки программного обеспечения распределенных систем. Типы данных. Переменные и идентификаторы. Присваивание и операторы. Ветвление. /Лек/	7	4	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	Беседа по материалу лекции
5.3	Изучение конспекта лекций Подготовка к зачету и консультации /Ср/	7	5	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.3Л2.2 Л2.3 Э1 Э3	Беседа по материалу для самостоятельной работы
Раздел 6. Функции JavaScript.						
6.1	Функции JavaScript. /Тема/	7	0			Беседа по материалу
6.2	Определение функции. Параметры функции. Особенности использования областей видимости в JavaScript. Локальная область видимости. Глобальная область видимости. Рекурсия в JavaScript. /Лек/	7	4	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3	Беседа по материалу лекции
6.3	Изучение конспекта лекций Подготовка к зачету и консультации /Ср/	7	5	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э3	Беседа по материалу для самостоятельной работы
Раздел 7. Объекты JavaScript.						
7.1	Объекты JavaScript. /Тема/	7	0			Беседа по материалу
7.2	Тип «объект». Ассоциативные массивы. Создание объекта. Операции с объектом. Наличие свойства. Доступ к свойству через переменную. Объявление со свойствами. Передача по ссылке. Встроенные объекты. /Лек/	7	4	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.4 Э1 Э2 Э3	Беседа по материалу лекции
7.3	Изучение конспекта лекций Подготовка к зачету и консультации /Ср/	7	5	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л2.1 Л2.2 Э1 Э3	Беседа по материалу для самостоятельной работы
Раздел 8. NodeJS и работа с файловой системой.						
8.1	NodeJS и работа с файловой системой. /Тема/	7	0			Беседа по материалу
8.2	Асинхронная событийная модель работы. Модульная структура основных библиотек. Работа с файловой системой. Основные действия: чтение файла, нахождение пути к файлу, асинхронное чтение файла, удаление файла, копирование файла, переименование файла, чтение директории, создание директории, удаление пустой директории, запись в файл, открытие файла. /Лек/	7	4	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	Беседа по материалу лекции
8.3	Изучение конспекта лекций Подготовка к зачету и консультации /Ср/	7	5	ОПК-7.1-3 ОПК-7.1-У ОПК-7.1-В	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э3	Беседа по материалу для самостоятельной работы

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочны материалы по дисциплине "Функциональное программирование").

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Рогозин О. В.	Функциональное и рекурсивно-логическое программирование : учебное пособие	Москва: Евразийский открытый институт, 2009, 139 с.	978-5-374-00182-2, http://www.iprbookshop.ru/11119.html
Л1.2	Васильев В.И, Ильясов Б.Г.	Интеллектуальные системы управления. Теория и практика : учеб. пособие	М.: Радиотехника, 2009, 392с.	978-5-88070-225-1, 20
Л1.3	Городняя, Л. В.	Основы функционального программирования : учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021, 246 с.	978-5-4497-0932-5, http://www.iprbookshop.ru/102042.html
6.1.2. Дополнительная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Доткулова А. С.	Практикум по дисциплине Логическое и функциональное программирование	Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2016, 16 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/61489.html
Л2.2	Салмина Н. Ю.	Функциональное программирование и интеллектуальные системы : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016, 100 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/72216.html
Л2.3	Афонин В.Л., Макушкин В.А.	Интеллектуальные робототехнические системы: курс лекций : учеб. пособие для вузов	М.: Интернет-Ун-т Информ. Технологий, 2009, 207с.	5-9556-0024-8, 1
Л2.4	Ручкин В.Н., Фулин В.А.	Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы	СПб.: БХВ-Петербург, 2009, 240с.	978-5-9775-0460-7, 1
6.1.3. Методические разработки				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Засорин С.В.	Функциональное программирование : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2011, 56с.	, 1
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				

Э1	Электронно-библиотечная система «Лань»
Э2	Электронная библиотека РГРТУ
Э3	Электронно-библиотечная система «IPRbooks»
6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	
6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	
Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	02/1-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (CPU Intel Core i5-3470, 8 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 64 мест, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
2	02/2-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 9 компьютеров (CPU Intel Core i5-3470, 8 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 18 мест, специализированная мебель
3	122 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 10 компьютеров (CPU AMD Phenom II X4 955, 4 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 56 мест, мультимедиа проектор, интерактивная доска, компьютер, специализированная мебель, доска
4	209 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 14 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 48 мест, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
5	210 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 44 места, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
6	32-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 13 компьютеров (CPU AMD Phenom II X4 965, 4 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 14 мест, лабораторное сетевое оборудование, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	
Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Функциональное программирование").	

Подписано заведующим кафедры	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой 31.10.2022 16:29 (MSK), Простая подпись
Подписано заведующим выпускающей кафедры	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой 31.10.2022 16:30 (MSK), Простая подпись
Подписано проректором по УР	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе 01.11.2022 16:35 (MSK), Простая подпись