


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета факультета математики,
информационных и авиационных технологий

от «16» 06 2020 г., протокол №5/20



Президент М.А. Волков
подпись: расшифровка подписи

«16» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Функциональное программирование
Факультет	Математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Информационных технологий
Курс	4

Направление (специальность) 02.03.03 математическое обеспечение и администрирование информационных систем
код направления (специальности), полное наименование

Направленность (профиль/специализация) технология программирования
полное наименование

Форма обучения очная
очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «01» 09 2020 г.

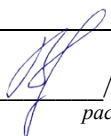
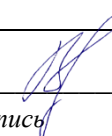
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Перцев Андрей Алексеевич	ИТ	Доцент, к.т.н.

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой информационных технологий, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой информационных технологий
 Подпись / <u>М.А. Волков</u> / <i>расшифровка подписи</i>	 Подпись / <u>М.А. Волков</u> / <i>расшифровка подписи</i>
«10» 06 2020г.	«10» 06 2020г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Данная дисциплина знакомит студентов с базовыми методами функционального программирования и принципами разработки и реализации языков функционального программирования.

Цели освоения дисциплины «Функциональное программирование» - изучение принципов функционального и объектно-ориентированного программирования, овладение навыками функционального программирования, получение студентами фундаментальных и практических знаний по теории программирования, методам программирования и технологиям разработки программного обеспечения, а также навыков работы с известными программными средами для проведения научных расчетов.

Задачи освоения дисциплины развитие у студентов соответствующих профессиональных компетенций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:


Дисциплина «Функциональное программирование» изучается в 8 семестре и относится к блоку Б1.В. дисциплин по выбору направления подготовки 02.03.03. – «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем».

Для успешного изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в ходе изучения дисциплин: Администрирование информационных систем, Базы данных, Высокоуровневые методы информатики и программирования, Модели данных и прикладные алгоритмы, Методы программирования современных информационных систем, Объектно-ориентированное программирование, Операционные системы и оболочки, Программирование в среде Windows, Язык программирования Java, Программирование для Интернет, Системы реального времени.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при прохождении практики и подготовке к государственной итоговой аттестации.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК – 1 способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях	Знать: современные информационные технологии Уметь: применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач Владеть: навыками применения современных информационных технологий при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях.
ПК – 3 способен использовать знания направлений	Знать: направления развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; современных системных программных средств;

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; современных системных программных средств; операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ; тенденции развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов в профессиональной деятельности	<p>операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ; тенденции развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов.</p> <p>Уметь: использовать знания направлений развития компьютеров и современных системных программных средств в профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: навыками использования знаний направлений развития компьютеров и современных системных программных средств в профессиональной деятельности.</p>
ПК – 4 способен использовать основные концептуальные положения функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования, методы, способы и средства разработки программ в рамках этих направлений	<p>Знать: основные положения функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования, методы, способы и средства разработки программ</p> <p>Уметь: использовать знания основных положений функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования, методы, способы и средства разработки программ</p> <p>Владеть: навыками использования знаний основных положений функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования; разработки программ.</p>

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): **3**

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): **108 часов**

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения)		
	Всего по плану	очная	
		в т.ч. по семестрам	
		8	
Контактная работа обучающихся с преподавателем	60/60*	60/60*	
Аудиторные занятия:	60/60*	60/60*	
Лекции	20/20*	20/20*	
практические и семинарские занятия	0	0	
лабораторные работы (лабораторный практикум)	40/40*	40/40*	
Самостоятельная работа	48	48	
Форма текущего контроля знаний и контроля	Реферат, проверка лабораторных	Реферат, проверка лабораторных	

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения)		
	Всего по плану	очная	
		в т.ч. по семестрам	
		8	
самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др	работ	работ	
Курсовая работа	---	---	
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет	зачет	
Всего часов по дисциплине	108	108	


*Количество часов работы ППС с обучающимися в дистанционном формате с применением электронного обучения

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения: очная

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
Тема 1. История возникновения и развития функционального программирования	10	2				8	реферат
Тема 2. Математические основы функционального программирования	22	4		10	5	8	реферат, лаб. работа
Тема 3. Частично-рекурсивные функции. Тезис Черча.	10	2				8	реферат
Тема 4. Регулярные выражения.	22	4		10	5	8	реферат, лаб. работа
Тема 5. Системы типов.	22	4		10	5	8	реферат, лаб. работа

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Тема 6. Реконструкция типов.	22	4		10	5	8	реферат, лаб. работа
Итого	108	20	--	40	20	48	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. История возникновения и развития функционального программирования. Содержание темы. Парадигмы программирования. История возникновения и развития функционального программирования. Ученые основоположники функционального программирования.

Тема 2. Математические основы функционального программирования. Содержание темы. Лямбда исчисления. Термы. Конверсии. Редукция. Решение примеров.

Тема 3. Частично-рекурсивные функции. Тезис Черча. Содержание темы. Алгоритм. Машина Тьюринга. Алгоритм Маркова. Рекурсивные функции. Суперпозиция. Минимизация. Частично-рекурсивные функции.

Тема 4. Регулярные выражения. Содержание темы. Применение регулярных выражений. Механизм работы регулярных выражений. Метасимволы. Проверки в регулярных выражениях. Решение примеров

Тема 5. Системы типов. Содержание темы. Типы функций. Отношение типизации. Свойства типизации. Типизируемость и стирание типов.

Тема 6. Реконструкция типов. Содержание темы. Типовые переменные и подстановки. Типизация на основе ограничений. Унификация. Главные типы. Неявные аннотации типов. Алгоритм Хиндли-Милнера.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Лабораторное задание №1. Матрицы и определители матриц

Цель работы. Научиться использовать специальные функции для выполнения действий над матрицами.

Лабораторное задание №2. Нахождение обратной матрицы

Цель работы. Научиться использовать специальные возможности и функции для определения обратной матрицы.

Лабораторное задание №3. Решение систем линейных алгебраических уравнений.

Цель работы. Научиться использовать специальные функции для исследования систем линейных алгебраических уравнений.

Лабораторное задание №4. Исследование на линейную зависимость строк (столбцов) матрицы и системы векторов. Собственные числа и векторы матрицы .


Цель работы. Научиться использовать специальные функции и возможности на примере исследования строк матрицы на линейную зависимость.

Лабораторное задание №5. Элементы аналитической геометрии на плоскости.

Цель работы. Научиться использовать специальные функции при решении геометрических задач.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ


1. Основные характеристики функционального программирования.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

2. История возникновения и развития функционального программирования. Ученые основоположники функционального программирования.
3. Отличие функционального программирования от императивного и логического программирования.
4. Частично-рекурсивные функции.
5. Тезис Черча.
6. Лямбда исчисления. Эквивалентность. Редукция. Преобразования.
7. Синтаксис исчисления и его аксиоматическая и редукционная семантика.
8. Теорема Черча-Россера для исчисления .
9. Представление частично-рекурсивных функций термами и тезис Черча.
10. Определения основных понятий теории переписывания термов.
11. Алгоритмы Маркова: определение, примеры, универсальность.
12. Регулярные выражения. Примеры.
13. Многообразие функциональных языков.
14. История появления и развития функционального программирования.
15. Этапы развития научных вычислительных сред.
16. Системы типов. Система типов Хиндли-Милнера.
17. Особенности языка Excel, как языка функционального программирования.
18. Особенности языка Haskell, как языка функционального программирования.
19. Сравнение языка программирования Excel и Haskell.
20. Языково-ориентированное программирование.
21. Активные шаблоны.
22. Квотирование.
23. Конструирование выражений, частичное применение функции и суперкомпиляция.
24. Монады.
25. Монадические выражения.
26. Асинхронные выражения и параллельное программирование.
27. Асинхронное программирование.
28. Асинхронно-параллельная обработка файлов.
29. Агентный паттерн проектирования.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Основные характеристики функционального программирования.
2. История возникновения и развития функционального программирования. Ученые основоположники функционального программирования.
3. Отличие функционального программирования от императивного и логического программирования.
4. Частично-рекурсивные функции.
5. Тезис Черча.
6. Лямбда исчисления. Эквивалентность. Редукция. Преобразования.
7. Синтаксис λ -исчисления и его аксиоматическая и редукционная семантика.
8. Теорема Черча-Россера для λ -исчисления .
9. Представление частично-рекурсивных функций λ -термами и тезис Черча.
10. Определения основных понятий теории переписывания термов.
11. Алгоритмы Маркова: определение, примеры, универсальность.
12. Регулярные выражения. Примеры.
13. Многообразие функциональных языков.
14. История появления и развития функционального программирования.
15. Этапы развития научных вычислительных сред.
16. Системы типов. Система типов Хиндли-Милнера.


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

17. Особенности языка excel, как языка функционального программирования.
18. Особенности языка Haskell, как языка функционального программирования.
19. Сравнение языка программирования Ehel и Haskell.
20. Языково-ориентированное программирование.
21. Активные шаблоны.
22. Квотирование.
23. Конструирование выражений, частичное применение функции и суперкомпиляция.
24. Монады.
25. Монадические выражения.
26. Асинхронные выражения и параллельное программирование.
27. Асинхронное программирование.
28. Асинхронно-параллельная обработка файлов.
29. Агентный паттерн проектирования.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
Тема 1. История возникновения и развития функционального программирования	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета.	8	Проверка домашнего задания, зачет.
Тема 2. Математические основы функционального программирования	Проработка учебного материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка к сдаче зачета.	8	Проверка домашнего задания, проверка лабораторной работы, зачет.
Тема 3. Частично-рекурсивные функции. Тезис Черча.	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче зачета.	8	Проверка домашнего задания, зачет.
Тема 4. Регулярные выражения.	Проработка учебного материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка к сдаче зачета.	8	Проверка домашнего задания, проверка лабораторной работы, зачет.
Тема 5. Системы типов.	Проработка учебного материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка к сдаче зачета.	8	Проверка домашнего задания, проверка лабораторной работы, зачет.
Тема 6. Реконструкция типов.	Проработка учебного материала, подготовка к лабораторной работе, подготовка к сдаче зачета.	8	Проверка домашнего задания, проверка лабораторной работы, зачет.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

1.1. IPRbooks : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2020]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2020]. - URL: <https://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2020]. – URL: http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-128.html. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2020]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2020]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.6. Clinical Collection : коллекция для медицинских университетов, клиник, медицинских библиотек // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=e3ddfb99-a1a7-46dd-abeb-2185f3e0876a%40sessionmgr4008>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2020].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2020]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2020]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2020]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Национальная электронная библиотека : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2020]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. SMART Imagebase // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.


6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/>. – Текст : электронный.

6.2. **Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотека УлГУ : модуль АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

научной библиотеки. – Текст : электронный.

7.2. Образовательный портал УлГУ. – URL: <http://edu.ulsu.ru>. – Режим доступа : для зарегистрированных пользователей. – Текст : электронный.

Согласовано:
Техник *105* *кас.* | *Бороздин Ю.С.* | *1* *Фур* *05.06.20*
 Должность сотрудника УИТиТ ФИО подпись дата

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащённости образовательного процесса, размещёнными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик


подпись

доцент

должность

А.А. Перцев

ФИО