

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Порохня Андрей Александрович

Должность: И.о. директора института перспективной инженерии

Дата подписания: 18.06.2026 14:18:48

Уникальный программный ключ:

990bea3aeec48c23bd8699e48288f8d1960c00

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института
перспективной инженерии
А.А. Порохня

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Функциональное программирование

Направленность (профиль)	09.03.02 Информационные системы и технологии
Профиль	Прикладное программирование в интеллектуальных информационных системах
Форма обучения	очная
Год начала обучения	2026
Реализуется в 4 семестре	

Введение

1. Назначение: Оценочные материалы (оценочные средства) предназначены для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, и представляют собой совокупность контрольно-измерительных материалов и методов их использования для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Функциональное программирование»

3. Разработчик Березина В.А., ассистент департамента цифровых, робототехнических систем и электроники

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель: Дроздова В. И., профессор департамента цифровых, робототехнических систем и электроники

Члены комиссии:

Крахоткина Е.В., доцент департамента цифровых, робототехнических систем и электроники

Николаев Е.И., доцент департамента цифровых, робототехнических систем и электроники

Представитель организации-работодателя: А. В. Новиков, начальник отдела АСУТП ООО «ЕНДС-Ставрополь»

Экспертное заключение: ФОС по дисциплине «Функциональное программирование» позволяет оценить уровень сформированности компетенций. Рекомендовать к использованию в учебном процессе.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенци(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: ПК-1				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ПК-1 _{ид-1.1}	Понимает основные понятия и принципы алгоритмов. Знает наиболее распространенные алгоритмы и их применение в различных областях. Способен применять готовые алгоритмы для решения простых практических задач. Не имеет опыта в адаптации алгоритмов к конкретным практическим задачам.	Обладает глубоким пониманием основных алгоритмов и их принципов работы. Умеет адаптировать и модифицировать готовые алгоритмы для решения задач конкретной области. Имеет опыт применения алгоритмов в практических проектах. Способен обосновывать применение алгоритмов и доказывать их эффективность.	Владеет широким спектром алгоритмов и глубоко разбирается в принципах их работы. Умеет эффективно адаптировать алгоритмы к самым сложным практическим задачам. Имеет опыт разработки собственных алгоритмов и методов их оптимизации. Может проводить обучение и консультирование других специалистов по алгоритмам.	Создает уникальные и высокоэффективные алгоритмические решения для сложных профессиональных задач. Имеет публикации и научные работы по алгоритмам и их применению. Способен выступать на конференциях и вести обучающие курсы по алгоритмике.
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ПК-1 _{ид-1.2}	Понимание основных понятий и принципов языка высокого уровня (например, переменные, операторы, функции). Умение разрабатывать простые приложения с использованием языка высокого уровня. Знание основных интеллектуальных технологий и их возможностей.	Демонстрирует глубокое понимание синтаксиса и особенностей языка высокого уровня; умение разрабатывать сложные приложения с использованием языка высокого уровня. Знает основные алгоритмы и структуры данных. Способен использовать интеллектуальные технологии (например, машинное обучение или нейронные сети) в разработке приложений.	Демонстрирует глубокое знание языка высокого уровня, включая продвинутые возможности и функции. Способен проектировать и реализовывать сложные приложения, используя язык высокого уровня и интеллектуальные технологии. Способен оптимизировать и улучшать производительность приложений. Способен анализировать и решать сложные задачи с использованием интеллектуальных технологий.	Демонстрирует глубокое и полное владение языком высокого уровня и его возможностями. Способен разрабатывать сложные и инновационные приложения, используя язык высокого уровня и интеллектуальные технологии. Способен создавать собственные алгоритмы и модели для решения сложных задач. Способен применять передовые исследования и технологии в области интеллекту-

				альных технологий в разработке приложений.
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ПК-1 _{ид-1.3}	Знание основных принципов и методов тестирования программного обеспечения. Способен применять базовые инструменты и технологии для автоматизации тестирования. Способен проводить ручное тестирование программного обеспечения и отлаживать проблемы	Демонстрирует понимание и применяет различные методы тестирования, такие как модульное тестирование, интеграционное тестирование, функциональное тестирование и др. Способен создавать и поддерживать автоматизированные тестовые скрипты и сценарии. Применяет инструменты для отладки и профилирования программного обеспечения	Способен создавать и управлять комплексными автоматизированными тестовыми системами. Демонстрирует навыки использования инструментальных средств для контроля качества и управления дефектами, таких как JIRA, QC/ALM и другие. Демонстрирует глубокое понимание принципов разработки и отладки программного обеспечения, чтобы эффективно выявлять и исправлять ошибки	Демонстрирует экспертное знание и опыт применения современных автоматизированных технологий тестирования, таких как контейнеризация, облачное тестирование, DevOps и другие. Способен создавать и реализовывать стратегии тестирования программного обеспечения. Владеет современными инструментами и методами для поиска и устранения уязвимостей безопасности в программном обеспечении
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ПК-1 _{ид-1.4}	Понимает основные принципы непрерывного развертывания и доставки программного обеспечения. Имеет представление о современных инструментах и технологиях, используемых для автоматизации процессов развертывания и доставки ПО. Способен использовать базовые функции инструментов непрерывного развертывания, таких как системы контроля версий и среды разработки	Обладает углубленными знаниями о принципах и процессах непрерывного развертывания и доставки ПО. Владеет различными инструментами и технологиями, используемыми для автоматизации процессов развертывания и доставки ПО. Может использовать продвинутые функции инструментов непрерывного развертывания, таких как CI/CD платформы и системы управления конфигурациями. Способен проектировать и настраивать сложные цепочки	Обладает глубокими знаниями и опытом в области непрерывного развертывания и доставки ПО. Владеет широким набором инструментов и технологий для автоматизации процессов развертывания и доставки ПО. Способен разрабатывать и реализовывать инновационные подходы к непрерывному развертыванию и доставке ПО. Может управлять сложными проектами по развертыванию и доставке ПО, включая управление ресурсами, распределением задач и контролем качества. Обладает глубоким понима-	Обладает экспертным уровнем по непрерывному развертыванию и доставке ПО и вносит значительный вклад в развитие данной области. Владеет всеми современными инструментами и технологиями, используемыми в непрерывном развертывании и доставке ПО. Способен разрабатывать и реализовывать стратегии и методологии развертывания и доставки ПО для организаций любого масштаба. Может эффективно управлять сложными проектами и командами, зани-

		развертывания и доставки ПО. Понимает преимущества и ограничения контейнеризации и виртуализации и может использовать их эффективно в своей работе	нием принципов контейнеризации и виртуализации и может использовать их для оптимизации процессов развертывания и доставки ПО	мающимися развертыванием и доставкой ПО. Вносит вклад в научные исследования в области непрерывного развертывания и доставки ПО и активно развивает эту область
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ПК-1 _{ид-1.5}	Основные знания в области разработки приложений для различных платформ. Умение использовать основные инструменты и технологии для разработки приложений (например, различные языки программирования, фреймворки, библиотеки). Способность разрабатывать простые приложения для одной или нескольких платформ.	Демонстрирует знания в области разработки приложений для различных платформ. Способен использовать различные инструменты и технологии для разработки полноценных приложений. Способен разрабатывать сложные приложения для одной или нескольких платформ	Демонстрирует глубокие знания в области разработки приложений для различных платформ. Способен применять передовые инструменты и технологии для разработки масштабных приложений (например, работа с облачными сервисами, многопоточность, оптимизация производительности). Способен разрабатывать сложные и инновационные приложения для одной или нескольких платформ	Демонстрирует обширные знания и использует практический опыт в области разработки приложений для различных платформ. Демонстрирует глубокое понимание принципов работы различных платформ и их особенностей. Способен разрабатывать сложные и высоконагруженные приложения для различных платформ. Способен анализировать и решать сложные технические проблемы, связанные с разработкой приложений для различных платформ
<i>Компетенция: ПК-5</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Проектирует новые и выполняет реинжиниринг существующих информационных систем в рамках решения профессиональных задач основываясь на данных предметной области и перспективах применения интеллектуальных	Способен проектировать базовые информационные системы, применяя стандартные инструменты и технологии. Способен работать с данными предметной области, однако еще не обладает глубоким пониманием перспектив применения интеллектуальных моделей	Способен проектировать и выполнять реинжиниринг систем средней сложности, способен анализировать данные и выбирать оптимальные решения. Способен использовать различные технологии и инструменты для разработки систем.	Способен разрабатывать сложные информационные системы с использованием интеллектуальных моделей и современных технологий. Способен адаптироваться к изменениям в предметной области и оптимизировать существующие решения	Способен управлять проектами разработки и реинжиниринга информационных систем, анализировать перспективы использования интеллектуальных моделей, ставить цели и контролировать выполнение задач. Демонстрирует навыки координации работы команды, разработки стратегий развития си-

моделей <i>Индикатор:</i> ПК-5 _{ид-5.1}				стем, оценки эффективности решений и прогнозирования. Способен анализировать данные, определять перспективы и управлять проектами.
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Применяет автоматизированные средства проектирования интеллектуальных информационных систем <i>Индикатор:</i> ПК-5 _{ид-5.2}	Способен использовать базовые инструменты для проектирования информационных систем, но еще не имеет опыта работы с интеллектуальными моделями	Использует широкий спектр автоматизированных средств для проектирования систем, умеет выбирать оптимальные инструменты для конкретной задачи. Способен работать с простыми интеллектуальными моделями, но еще нуждается в помощи при сложных задачах.	Обладает глубоким знанием автоматизированных инструментов и интеллектуальных моделей. Способен разрабатывать сложные системы с применением передовых технологий, а также адаптировать и оптимизировать уже существующие системы.	Способен управлять проектами, связанными с применением автоматизированных средств проектирования информационных систем. Способен анализировать данные и определять оптимальные решения для конкретных задач. Способен координировать деятельность команды и разрабатывать стратегии развития интеллектуальных информационных систем. Владеет навыками оценки эффективности внедренных решений, прогнозирования и оптимизации процессов.
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Применяет технологии моделирования интеллектуальных информационных систем <i>Индикатор:</i> ПК-5 _{ид-5.3}	Демонстрирует знание базовых технологий моделирования информационных систем, способность применять простые методы анализа данных	Способен использовать различные технологии моделирования, способен выбирать оптимальные методы для решения конкретных задач. Знание основ моделирования.	Владеет сложными технологиями моделирования, включая интеллектуальные модели и машинное обучение. Способен разрабатывать и адаптировать модели для решения различных задач.	Способен управлять проектами в сфере моделирования информационных систем. Выполняет анализ результатов моделирования и определяет перспективы развития. Координирует работу команды и разрабатывает стратегию моделирования сложных систем. Оценивает эффективность моделей и прогнозировать результаты.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		Вопросы для собеседования:	
1.		1. Понятие алгоритма и его представление. 2. Сформулировать задачу конструирования программы, алгоритм и программа, переход от алгоритма к программе. Простейшая программа, реализующая алгоритм. 3. Элементарные типы F#. Строение программы. 4. Программирование с помощью функций. Функции как значения. 5. Рекурсивные функции. 6. Композиция функций. 7. Сопоставление с образцом. 8. Размеченные объединения. Методы и свойства. 9. Клонирование записей. Вывод типов. 10. Отложенные вычисления. Выражения последовательности. 11. Функции модуля Seq. 12. Агрегатные операторы. 13. Прикладное функциональное программирование. 14. Использование модулей. Намеренное сокрытие. 15. Работа со списками. 16. Хвостовая рекурсия. 17. Программирование с применением функций. Карринг. 18. Избавление от избыточного кода. Замыкания. 19. Функциональные шаблоны проектирования. Мемоизация. 20. Функции как изменяемые значения. 21. Отложенные вычисления.	ПК-1, ПК-5
		Задания закрытого типа	
2.	4	Признак F1 может принимать только заданные значения) A, B, C, D, E или F. Значения показывают уровень английского языка. Какие утверждения являются истинными? 1) признак F1 представляет значения, принадлежащие нормальному распределению 2) признак F1 представляет порядковые значения	ПК-1, ПК-5

		3) признак F1 представляет значения, принадлежащие равномерному распределению 4) признак F1 является категориальным	
3.	1	Какие утверждения о методах оптимизации Gradient Decent (GD) и Stochastic Gradient Decent (SGD) являются истинными? 1) в методах GD и SGD осуществляется итерационный процесс обновления набора параметров модели с целью минимизации функции ошибки 2) в методе SGD каждый шаг алгоритма предполагает вычисление значения функции ошибки, которое вычисляется по всем экземплярам обучающей выборки; после вычисления ошибки производится обновление параметров 3) в методе GD можно использовать подмножество обучающей выборки или все экземпляры обучающей выборки для обновления параметров на каждой итерации	ПК-1, ПК-5
4.	b	Алгоритм, в котором действия выполняются в зависимости от истинности условия называется: а) линейный b) разветвляющийся с) циклический	ПК-1, ПК-5
5.	a	Алгоритм, в котором действия выполняются последовательно друг за другом называется а) линейный b) разветвляющийся с) циклический	ПК-1, ПК-5
6.	c	Алгоритм, в котором некоторая последовательность действий выполняется неоднократно, называется а) линейный b) разветвляющийся с) циклический	ПК-1, ПК-5
7.	d	Что такое рекурсия? а) возвращение результатов функции b) подбор параметров функции с) вызов функции в обратном порядке ее алгоритма d) описание какого-либо объекта внутри этого самого объекта	ПК-1, ПК-5

8.	1	Целевой признак принимает следующие значения) [0,0,0,1,1,1,1,1]. Какая из формул выражает энтропию целевого признака? 1) $-5/8 \log(5/8) - 3/8 \log(3/8)$ 2) $5/8 \log(5/8) + 3/8 \log(3/8)$ 3) $3/8 \log(5/8) + 5/8 \log(3/8)$ 4) $5/8 \log(3/8) - 3/8 \log(5/8)$	ПК-1, ПК-5
9.	c	Какие вычисления происходят при вызове рекурсивной функции? a) ленивые b) обратные c) циклические d) односторонние	ПК-1, ПК-5
10.	a	Каково основное назначение рекурсивной функции? a) замена цикла b) работа со списками c) итерационный перебор через циклы d) возвращение необходимого результата	ПК-1, ПК-5
11.	b	Где находятся параметры, а где аргументы функции? a) Параметры пишутся при объявлении функции, аргументы при вызове b) Аргументы пишутся при объявлении функции, параметры при вызове c) Это одно и то же! d) У функции есть только параметры	ПК-1, ПК-5
12.	a	Для чего нужен оператор let? a) Позволяет определить значение и связать их с данными или действиями b) Определяет тип c) Завершает конструкцию	ПК-1, ПК-5
13.	a,b,c,d,e	Какие типы данных предлагает язык F#? a) bool b) byte c) int d) float e) string	ПК-1, ПК-5
14.	a,b,c	Как можно отделить голову и хвост списка? a) с помощью сопоставления с образцом let	ПК-1, ПК-5

		b) с помощью сопоставления с образцом match c) с помощью функций hd и tl d) с помощью конструктора списков cons	
15.	d	Какой будет результат выполнения <code>let x::y = [1;2;3;4] ?</code> a) Ошибка b) <code>x=[1;2;3;4], y=[]</code> c) <code>x=1, y=2</code> d) <code>x=1, y=[2;3;4]</code> e) <code>x=[1;2;3], y=4</code>	ПК-1, ПК-5
16.	c	С помощью какой функции можно эффективно посчитать сумму элементов целочисленного списка? a) <code>iter</code> b) <code>iteri</code> c) <code>fold</code> d) (4) <code>Map</code>	ПК-1, ПК-5
		Задания открытого типа	ПК-1, ПК-5
17.	<code>map</code>	Какой функции эквивалентна запись <code>[for x in L → x*2]</code> ?	ПК-1, ПК-5
18.	$O(1)$	При вычислении длины списка <code>n</code> с помощью хвостовой рекурсии, сколько памяти выделяется в стеке?	ПК-1, ПК-5
19.	$O(1)$	Разреженная матрица размерности $n \times n$ с m ненулевыми элементами представляется в виде функции <code>int*int → float</code> . Какова будет сложность операции умножения всех элементов матрицы на 2?	ПК-1, ПК-5
20.	$O(n)$	Какова сложность добавления элемента в конец списка длины <code>n</code> ?	ПК-1, ПК-5
21.	<code>fold</code>	С помощью какой функции можно эффективно посчитать сумму элементов целочисленного списка?	ПК-1, ПК-5
22.	<code>filter</code>	Какая функция может быть использована для удаления из списка всех элементов, делящихся на 3?	ПК-1, ПК-5

2. Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинговая система оценки знаний студентов основана на использовании совокупности контрольных мероприятий по проверке пройденного материала (контрольных точек), оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. Принципы рейтинговой системы оценки знаний студентов основываются на требованиях, описанных в Положении об организации образовательного процесса на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов в ФГАОУ ВО «СКФУ».

3. Критерии оценивания компетенций заданий открытого типа

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если являются верными результаты разработки программного обеспечения интеллектуальных информационных систем, автоматизированного проектирования информационных систем, в том числе интеллектуальных; представленный документ не содержит ошибок и решены все задачи. Компетенция ПК-1, ПК-5 освоена на высоком уровне.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если являются верными результаты разработки программного обеспечения интеллектуальных информационных систем, автоматизированного проектирования информационных систем, в том числе интеллектуальных; отчетный документ содержит незначительные ошибки, не влияющие на общий результат и не представлены отдельные задачи, не влияющие на общий результат. Компетенция ПК-1, ПК-5 освоена на среднем уровне.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если в основном верными являются результаты разработки программного обеспечения интеллектуальных информационных систем, автоматизированного проектирования информационных систем, в том числе интеллектуальных; отчетный документ содержит ошибки, не позволяющие оценить качество разработки; представлены не все данные и задачи решены не в полном объеме. Компетенция ПК-1, ПК-5 освоена на минимальном уровне.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если являются неверными результаты разработки программного обеспечения интеллектуальных информационных систем, автоматизированного проектирования информационных систем, в том числе интеллектуальных; представленный документ содержит много грубых ошибок, не представлены ключевые данные и задачи решены недостаточно полно. Компетенция ПК-1, ПК-5 не сформирована.

4. Критерии оценивания компетенций заданий закрытого типа

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он правильно ответил на 88-100% от общего количества заданий. Компетенция ПК-1, ПК-5 освоена на высоком уровне.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он правильно ответил на 72-87% от общего количества заданий. Компетенция ПК-1, ПК-5 освоена на среднем уровне.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он правильно ответил на 53-71% от общего количества заданий. Компетенция ПК-1, ПК-5 освоена на минимальном уровне.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, выставляется студенту, если он правильно ответил на менее 53% от общего количества заданий. Компетенция ПК-1, ПК-5 не сформирована.