

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.

подпись

«31» мая 2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.36«Функциональное и рекурсивно-логическое программирование»

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) Программирование и информационные
технологии

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

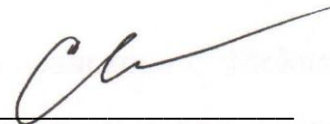
Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины «Функциональное и рекурсивно-логическое программирование» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Программу составил(и):

С. Г. Сеница, доцент, канд. техн. наук _____

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Рабочая программа дисциплины «Функциональное и рекурсивно-логическое программирование» утверждена на заседании кафедры информационных технологий протокол №20 от «21» мая 2024 г.

Заведующий кафедрой (разработчик)

В. В. Подколзин



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий протокол №20 от «21» мая 2024 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

В. В. Подколзин



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол №3 от «21» мая 2024 г.

Председатель УМК факультета

А. В. Коваленко



подпись

Рецензенты:

Бегларян М. Е., профессор кафедры социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин СКФ ФГБОУВО «Российский государственный университет правосудия», канд. физ.-мат. наук, доцент

Рубцов Сергей Евгеньевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического моделирования ФГБОУ «КубГУ»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью курса является изучение основ функционального и рекурсивно-логического программирования.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами курса является:

- освоение парадигмы функционального программирования;
- освоение парадигмы рекурсивно-логического программирования;
- знакомство с языками программирования Clojure, Prolog, Scala;
- получение опыта командной разработки.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Функциональное и рекурсивно-логическое программирование» относится к «Обязательная часть» Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Знать ИУК-2.5 (06.001 D/03.06 Зн.2) Оптимальные решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
ИУК-2.8 (40.001 A/02.5 Зн.1) Цели и задачи проводимых исследований и разработок, способы определения круга задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения

Уметь ИУК-2.15 (06.001 D/03.06 У.2) Определять круг задач, применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений

Владеть ИУК-2.23 (06.001 D/03.06 Тд.2) Определение и проектирование структур данных в заданной предметной области
ИУК-2.28 (40.001 A/02.5 Др.2 Тд.) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач и выбор оптимальных способов их решения

ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Знать ИОПК-5.1 (06.001 D/03.06 Зн.1) Методы и средства проектирования программного обеспечения при реализации математически сложных алгоритмов

Уметь ИОПК-5.3 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства

проектирования системного и прикладного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов

Владеть ИОПК-5.4 (06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка математически сложных алгоритмов, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения

ПК-4 Способен активно участвовать в разработке системного и прикладного программного обеспечения

Знать ИПК-4.2 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке системного и прикладного программного обеспечения

ИПК-4.3 (06.001 D/03.06 Зн.3) Методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения

ИПК-4.4 (06.001 D/03.06 Зн.5) Методы и средства проектирования программных интерфейсов системного и прикладного программного обеспечения

ИПК-4.7 (06.016 A/06.6 Зн.1) Возможности ИС, предметная область системное и прикладное программное обеспечение

ИПК-4.9 (06.016 A/30.6 Зн.2) Возможности ИС, методы разработки прикладного программного обеспечения

Уметь ИПК-4.10 (06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования системного и прикладного программного обеспечения

ИПК-4.11 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов

ИПК-4.13 (40.001 A/02.5 У.3) Применять методы проведения экспериментов при анализе системного и прикладного программного обеспечения

Владеть ИПК-4.14 (06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка, изменение и согласование архитектуры системного и прикладного программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения

ИПК-4.15 (06.001 D/03.06 Тд.2) Проектирование структур данных при разработке системного и прикладного программного обеспечения

ИПК-4.18 (40.001 A/02.5 Тд.3) Внедрение результатов исследований и разработок системного и прикладного программного обеспечения в соответствии с установленными полномочиями

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет зач. ед. (36часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)					
		1	7				
Контактная работа, в том числе:	40,2	0	40,2				

Аудиторные занятия (всего):	34	0	34				
Занятия лекционного типа							
Лабораторные занятия	34		34				
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)							
Иная контактная работа:	6,2	0	6,2				
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6		6				
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2		0,2				
Самостоятельная работа, в том числе:	31,8		31,8				
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>	31,8		31,8				
Подготовка к текущему контролю							
Контроль:							
Подготовка к экзамену							
Общая трудоемкость	час.	72	0	72			
	в том числе контактная работа	40,2	0	40,2			
	зач. ед	2		2			

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Функциональное программирование				24	19
2.	Рекурсивно-логическое программирование				8	5
ИТОГО по разделам дисциплины					34	34
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	1				
	Подготовка к текущему контролю	1				
	Общая трудоемкость по дисциплине	72				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

нет

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП – выполнение курсового проекта, КР – курсовой работы, РГЗ – расчетно-графического задания, Р – написание реферата, Э – эссе, К – коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

2.3.2 Занятия семинарского типа

нет

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП – выполнение курсового проекта, КР – курсовой работы, РГЗ – расчетно-графического задания, Р – написание реферата, Э – эссе, К – коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Функциональное программирование	Введение в Clojure. Запуск программ.	РЗ
2.	Функциональное программирование	Функции в Clojure.	РЗ
3.	Функциональное программирование	Структуры данных в Clojure.	РЗ
4.	Функциональное программирование	Функции map, reduce, filter и apply.	РЗ
5.	Функциональное программирование	Решение задач Clojure Koans.	РЗ
6.	Функциональное программирование	Решение задач Clojure Koans.	РЗ
7.	Функциональное программирование	Разбор работы и доработка программы Mire	РЗ
8.	Функциональное программирование	Доработка программы Mire, работа в команде над общим проектом.	РЗ
9.	Функциональное программирование	Доработка программы Mire, работа в команде над общим проектом.	РЗ
10.	Функциональное программирование	Основы Scala.	РЗ
11.	Функциональное программирование	Решение задач на Scala.	РЗ
12.	Функциональное программирование	Решение задач на Scala.	РЗ
13.	Функциональное программирование	Решение задач на Scala.	РЗ
14.	Рекурсивно-логическое программирование	Введение в Prolog, факты, правила, механизм вывода. Списки в Prolog. Динамическое управление фактами.	РЗ
15.	Рекурсивно-логическое программирование	Расширение SWI-Prolog для работы с грамматиками DCG. Предикат phrase, разбор примера.	РЗ
16.	Рекурсивно-логическое программирование	Реализация клиента TCP/IP.	РЗ
17.	Рекурсивно-логическое программирование	Реализация бота Mire.	РЗ

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП - выполнение курсового проекта, КР - курсовой работы, РГЗ - расчетно-графического задания, Р - написание реферата, Э - эссе, К - коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Нет

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой информационных технологий, протокол №1 от 30.08.2019
2	Решение задач	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой информационных технологий, протокол №1 от 30.08.2019

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС в программа дисциплины предусматривает использование в учебном процессе следующих образовательные технологии: чтение лекций с использованием мультимедийных технологий; метод малых групп, разбор практических задач и кейсов.

При обучении используются следующие образовательные технологии:

- Технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации.

- Технология разноуровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учётом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал. Создание и использование диагностических тестов является неотъемлемой частью данной технологии.

- Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.

- Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) - расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности. В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:

- Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения языку на всех уровнях.

– Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных проектов, ведения научных исследований.

– Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.

– Проектная технология – ориентирована на моделирование социального взаимодействия учащихся с целью решения задачи, которая определяется в рамках профессиональной подготовки, выделяя ту или иную предметную область.

– Технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных задач.

– Игровая технология – позволяет развивать навыки рассмотрения ряда возможных способов решения проблем, активизируя мышление студентов и раскрывая личностный потенциал каждого учащегося.

– Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Основные виды интерактивных образовательных технологий включают в себя:

– работа в малых группах (команде) - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путём творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности;

– проектная технология - индивидуальная или коллективная деятельность по отбору, распределению и систематизации материала по определенной теме, в результате которой составляется проект;

– анализ конкретных ситуаций - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений;

– развитие критического мышления – образовательная деятельность, направленная на развитие у студентов разумного, рефлексивного мышления, способного выдвинуть новые идеи и увидеть новые возможности.

Подход разбора конкретных задач и ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами во время лекций, лабораторных занятий и анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что при исследовании и решении каждой конкретной задачи имеется, как правило, несколько методов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	количество интерактивных часов
	ЛР	Практические занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент» и «студент – студент»	10
Итого			10

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

Темы, задания и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать

навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и практических занятий.

Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

1 Оценочные и методические материалы

4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «название дисциплины».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме разноуровневых заданий и **промежуточной аттестации** в форме проекта к зачету.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
2	Функциональное программирование	УК-2, ОПК-5, ПК-4	<i>Лабораторная работа 1-13</i>	<i>Проект</i>
3	Рекурсивно-логическое программирование	УК-2, ОПК-5, ПК-4	<i>Лабораторная работа 14-17</i>	<i>Проект</i>

Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Соответствие **пороговому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **удовлетворительно /зачтено**):

УК-2 **Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений**

Знать ИУК-2.5 (06.001 D/03.06 Зн.2) Существующие подходы функционального и рекурсивно-логического программирования, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
ИУК-2.8 (40.001 A/02.5 Зн.1) Цели и задачи проводимых исследований и разработок, способы определения круга задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения

Уметь ИУК-2.15 (06.001 D/03.06 У.2) Определять круг задач, применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования

Владеть ИУК-2.23 (06.001 D/03.06 Тд.2) Определение и проектирование структур данных в заданной предметной области с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования
ИУК-2.28 (40.001 A/02.5 Др.2 Тд.) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач и выбор способов их решения с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования

ОПК-5 **Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения**

Знать ИОПК-5.1 (06.001 D/03.06 Зн.1) Методы и средства проектирования программного обеспечения при реализации математически сложных

алгоритмов с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования

Уметь ИОПК-5.3 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования

Владеть ИОПК-5.4 (06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка математически сложных алгоритмов, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования

ПК-4 **Способен активно участвовать в разработке системного и прикладного программного обеспечения**

Знать ИПК-4.2 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке системного и прикладного программного обеспечения с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования

ИПК-4.3 (06.001 D/03.06 Зн.3) Методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования

ИПК-4.4 (06.001 D/03.06 Зн.5) Методы и средства проектирования программных интерфейсов системного и прикладного программного обеспечения с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования

ИПК-4.7 (06.016 А/06.6 Зн.1) Возможности ИС, предметная область системное и прикладное программное обеспечение с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования

ИПК-4.9 (06.016 А/30.6 Зн.2) Возможности ИС, методы разработки прикладного программного обеспечения с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования

Уметь ИПК-4.10 (06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования системного и прикладного программного обеспечения с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования

ИПК-4.11 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования

ИПК-4.13 (40.001 А/02.5 У.3) Применять методы проведения экспериментов при анализе системного и прикладного программного обеспечения с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования

Владеть ИПК-4.14 (06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка, изменение и согласование архитектуры системного и прикладного программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения с использованием терминологии функционального и рекурсивно-логического программирования

ИПК-4.15 (06.001 D/03.06 Тд.2) Проектирование структур данных при разработке системного и прикладного программного обеспечения
ИПК-4.18 (40.001 А/02.5 Тд.3) Внедрение результатов исследований и разработок системного и прикладного программного обеспечения в соответствии с установленными полномочиями

Соответствие **базовому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **хорошо /зачтено**):

УК-2 **Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений**

Знать ИУК-2.5 (06.001 D/03.06 Зн.2) Существующие подходы функционального и рекурсивно-логического программирования, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений на базовом уровне

ИУК-2.8 (40.001 А/02.5 Зн.1) Цели и задачи проводимых исследований и разработок, способы определения круга задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения

Уметь ИУК-2.15 (06.001 D/03.06 У.2) Определять круг задач, применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на базовом уровне

Владеть ИУК-2.23 (06.001 D/03.06 Тд.2) Определение и проектирование структур данных в заданной предметной области с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на базовом уровне

ИУК-2.28 (40.001 А/02.5 Др.2 Тд.) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач и выбор способов их решения с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на базовом уровне

ОПК-5 **Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения**

Знать ИОПК-5.1 (06.001 D/03.06 Зн.1) Методы и средства проектирования программного обеспечения при реализации математически сложных алгоритмов с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на базовом уровне

Уметь ИОПК-5.3 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на базовом уровне

Владеть ИОПК-5.4 (06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка математически сложных алгоритмов, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного

обеспечения с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на базовом уровне

ПК-4 Способен активно участвовать в разработке системного и прикладного программного обеспечения

Знать ИПК-4.2 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке системного и прикладного программного обеспечения с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на базовом уровне

ИПК-4.3 (06.001 D/03.06 Зн.3) Методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на базовом уровне

ИПК-4.4 (06.001 D/03.06 Зн.5) Методы и средства проектирования программных интерфейсов системного и прикладного программного обеспечения с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на базовом уровне

ИПК-4.7 (06.016 A/06.6 Зн.1) Возможности ИС, предметная область системное и прикладное программное обеспечение с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на базовом уровне

ИПК-4.9 (06.016 A/30.6 Зн.2) Возможности ИС, методы разработки прикладного программного обеспечения с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на базовом уровне

Уметь ИПК-4.10 (06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования системного и прикладного программного обеспечения с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на базовом уровне

ИПК-4.11 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на базовом уровне

ИПК-4.13 (40.001 A/02.5 У.3) Применять методы проведения экспериментов при анализе системного и прикладного программного обеспечения с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на базовом уровне

Владеть ИПК-4.14 (06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка, изменение и согласование архитектуры системного и прикладного программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения с использованием терминологии функционального и рекурсивно-логического программирования на базовом уровне

ИПК-4.15 (06.001 D/03.06 Тд.2) Проектирование структур данных при разработке системного и прикладного программного обеспечения

ИПК-4.18 (40.001 A/02.5 Тд.3) Внедрение результатов исследований и разработок системного и прикладного программного обеспечения в соответствии с установленными полномочиями

Соответствие **продвинутому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **отлично /зачтено**):

УК-2 **Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений**

Знать ИУК-2.5 (06.001 D/03.06 Зн.2) Оптимальные решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений

ИУК-2.8 (40.001 А/02.5 Зн.1) Цели и задачи проводимых исследований и разработок, способы определения круга задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения с использованием терминологии функционального и рекурсивно-логического программирования на продвинутом уровне

Уметь ИУК-2.15 (06.001 D/03.06 У.2) Определять круг задач, применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на продвинутом уровне

Владеть ИУК-2.23 (06.001 D/03.06 Тд.2) Определение и проектирование структур данных в заданной предметной области

ИУК-2.28 (40.001 А/02.5 Др.2 Тд.) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач и выбор оптимальных способов их решения с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на продвинутом уровне

ОПК-5 **Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения**

Знать ИОПК-5.1 (06.001 D/03.06 Зн.1) Методы и средства проектирования программного обеспечения при реализации математически сложных алгоритмов с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на продвинутом уровне

Уметь ИОПК-5.3 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на продвинутом уровне

Владеть ИОПК-5.4 (06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка математически сложных алгоритмов, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на продвинутом уровне

ПК-4 **Способен активно участвовать в разработке системного и прикладного программного обеспечения**

Знать ИПК-4.2 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке

системного и прикладного программного обеспечения с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на продвинутом уровне

ИПК-4.3 (06.001 D/03.06 Зн.3) Методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на продвинутом уровне

ИПК-4.4 (06.001 D/03.06 Зн.5) Методы и средства проектирования программных интерфейсов системного и прикладного программного обеспечения с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на продвинутом уровне

ИПК-4.7 (06.016 A/06.6 Зн.1) Возможности ИС, предметная область системное и прикладное программное обеспечение с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на продвинутом уровне

ИПК-4.9 (06.016 A/30.6 Зн.2) Возможности ИС, методы разработки прикладного программного обеспечения с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на продвинутом уровне

Уметь ИПК-4.10 (06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования системного и прикладного программного обеспечения с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на продвинутом уровне

ИПК-4.11 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на продвинутом уровне

ИПК-4.13 (40.001 A/02.5 У.3) Применять методы проведения экспериментов при анализе системного и прикладного программного обеспечения с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на продвинутом уровне

Владеть ИПК-4.14 (06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка, изменение и согласование архитектуры системного и прикладного программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на продвинутом уровне

ИПК-4.15 (06.001 D/03.06 Тд.2) Проектирование структур данных при разработке системного и прикладного программного обеспечения с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на продвинутом уровне

ИПК-4.18 (40.001 A/02.5 Тд.3) Внедрение результатов исследований и разработок системного и прикладного программного обеспечения в соответствии с установленными полномочиями с использованием функционального и рекурсивно-логического программирования на продвинутом уровне

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

В оценочные средства входят актуальные задачи с сайта <http://clojurekoans.com/> и <https://www.scala-exercises.org/>.

Студенты работают в команде над сервером многопользовательской сетевой риалтаймовой игры на базе Mirc. Каждому студенту дается задание доработать сервер для добавления нескольких команд, реализующих определенные аспекты игры.

Например:

Buy – показывает список предметов для покупки в магазине.

Buy item – покупает предмет item.

Студентам дается пример клиента на SWI Prolog с использованием DCG и предлагается доработать его для поддержки всех команд.

Экзамен происходит в игровой форме в виде защиты проекта. В ходе экзамена соревнуются разработанные студентами программы на Prolog на доработанном студентами сервере Mirc.

Оценка отлично ставится если студент выполнил все задачи лабораторных работ, представил доработки в сервер и разработал бота на Prolog, успешно участвующего в соревнованиях.

Оценка хорошо ставится если студент выполнил все задачи лабораторных работ, представил доработки в сервер.

Студентам, которые не справились с заданиями по работе в команде, для получения оценки удовлетворительно даются индивидуальные задания на Clojure, Scala и SWI Prolog. Для получения оценки удовлетворительно (зачтено) необходимо решить самостоятельно две задачи. Примеры индивидуальных заданий:

Списки. Дан список целых чисел. Написать функцию (предикат), истинную тогда и только тогда, когда:

1. Содержит полиндром длины k.
2. Фибоначчи > 3 .
3. Арифметическая прогрессия.
4. Геометрическая прогрессия.
5. Содержит полиндром $> n$.
6. Содержит Фибоначчи $> n$.
8. Сумма четных и нечетных чисел совпадает.
9. Четные и нечетные числа чередуются.
10. Максимум встречается не более 3 раз.
11. Максимум встречается не менее 2 раз.

12. НОД всех чисел $<$ минимума в списке.
13. НОК рядом стоящих чисел $>$ максимума в списке.
14. Является записью двоичного кода дерева.
15. Состоит из пар чисел, лежащих на плоскости на одной прямой.
16. Состоит из троек чисел, лежащих в 3D-пространстве на одной прямой.
17. Неубывающая последовательность, с четным минимумом и нечетным максимумом.
18. Сумма четных чисел больше суммы нечетных чисел.
19. Возрастающая последовательность с нечетным минимумом и четным максимумом.

Графы. Дан неориентированный граф в виде списка ребер. задается с клавиатуры числом вершин и парами соединенных ребрами вершин. Написать функцию (предикат), истинную тогда и только тогда, когда граф:

1. Содержит цикл заданной длины.
2. Содержит путь заданной длины.
3. Не содержит элементарный цикл заданной длины.
4. Не содержит элем. путь заданной длины.
5. Не содержит элем. путь, длиннее чем заданное число ребер.
6. Любую пару вершин соединяет путь длинны ≤ 5 .
7. По номеру вершины вывести номера не соединённых путем с ней.
8. По номеру вершины вывести номера вершин, которые с данной соединяет путь длинны 3.
9. Даны 2 номера вершин, определить существует ли проходящий через них элементарный цикл.
10. Даны 2 номера вершин, определить соединяет ли их путь длинны 4.
11. Пары вершин с петлями не соединят путь длинны 3.
12. Даны 2 вершины, найти кратчайший путь обходом графа в ширину.
13. Даны 2 вершины, найти кратчайший путь обходом графа в глубину.
14. Даны 2 вершины, найти кратчайший элементарный цикл, содержащий их.
15. Даны 2 вершины, определить соединяет ли их путь из вершин с меньшими номерами.
16. Дан связный граф. Определить, содержит ли граф вершину, при удалении которой он становится несвязным. Вывести вершину.
- 16.1. Дан связный граф. Определить, содержит ли граф ребро, при удалении которого граф не содержит циклов. Вывести ребро.
17. Вывести длину максимального пути, проходящего только через вершины максимальной степени.
18. Вывести длину максимального пути, проходящего только через вершины минимальной степени без петель.
19. Вывести длину максимального пути, проходящего только через вершины с петлями.

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством

УК-2, ОПК-5, ПК-4

4.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Ефимова, Е.А. Основы программирования на языке Visual Prolog / Е.А. Ефимова. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 266 с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=428996&sr=1

2. Кубенский, А. А. Функциональное программирование : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. А. Кубенский. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 348 с. <https://biblio-online.ru/book/658E3C89-AAD5-498B-8B34-A29E1750D810/funkcionalnoe-programmirovanie>

3. Рогозин О. В. Функциональное и рекурсивно-логическое программирование: учебно-методический комплекс. Москва: Евразийский открытый институт, 2009. 139 стр. ISBN: 978-5-374-00182-2 https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=90927

5.2 Дополнительная литература:

1 The Joy of Clojure, 2-ed. M. Fogus, C. Houser. ISBN: 9781617291418. Manning

Publications Co.

2 Functional Programming in Scala. Paul Chiusano, Runar Bjarnason. Manning, September 2014. ISBN 9781617290657

3 Иван Братко. Язык PROLOG (Пролог): алгоритмы искусственного интеллекта 3-е издание. 640 стр., с ил.; ISBN 5-8459-0664-4, 0-201-40375-7; 2004, 3 кв.; Вильямс.

4 Программирование на JAVA [Текст] : учебное пособие / С. Г. Сеница, А. В. Уварова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2016. - 117 с. : ил. - Библиогр.: с. 116. - ISBN 978-5-8209-1215-3

5 Стандарты оформления исходного кода программ и современные интегрированные среды разработки программного обеспечения: учеб.-метод. пособие. Ю.В. Кольцов, А.В.Уварова, С.Г.Сеница [и др.] – Краснодар: Кубанский гос.ун-т, 2017

6 Чанышев О. Г. Программирование в логике: учебное пособие Омск: Омский государственный университет, 2004. - 32 с. ISBN: 5-7779-0510-3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE». URL: <http://www.biblioclub.ru/book/83722/>

7 Головешкин В. А. , Ульянов М. В. Теория рекурсии для программистов. Учебное пособие М.: Физматлит, 2006. - 146 с. ISBN: 978-5-9221-0721-1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE». URL: <http://www.biblioclub.ru/book/76680/>

5.3. Периодические издания:

- 1 Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
- 2 Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

5.4. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

- 1 ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
- 2 ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» <http://www.biblioclub.ru/>
- 3 ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
- 4 ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
- 5 ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных

- 1 Scopus <http://www.scopus.com/>
- 2 ScienceDirect <https://www.sciencedirect.com/>
- 3 Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
- 4 Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
- 5 Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
- 6 Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
- 7 Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
- 8 База данных CSD Кембриджского центра кристаллографических данных (CCDC) <https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/>
- 9 Springer Journals: <https://link.springer.com/>
- 10 Springer Journals Archive: <https://link.springer.com/>
- 11 Nature Journals: <https://www.nature.com/>
- 12 Springer Nature Protocols and Methods: <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
- 13 Springer Materials: <http://materials.springer.com/>
- 14 Nano Database: <https://nano.nature.com/>

- 15 Springer eBooks (i.e. 2020 eBook collections): <https://link.springer.com/>
- 16 "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
- 17 Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы

- 1 Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа

- 1 КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
- 2 Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
- 3 Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
- 4 Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
- 5 Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
- 6 Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
- 7 Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
- 8 Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
- 9 Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
- 10 Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
- 11 Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
- 12 Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ

- 1 Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
- 2 Электронная библиотека трудов ученых КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
- 3 Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
- 4 База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://infoneeds.kubsu.ru/>
- 5 Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий [http://mschool.kubsu.ru/](http://mschool.kubsu.ru;);
- 6 Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
- 7 Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Все задания выполняются в Clojure, Scala, SWI-Prolog в любой операционной системе.

Программное обеспечение:

- SWI-Prolog;
- Java;
- Clojure;
- Scala.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

7.1 Перечень информационно-коммуникационных технологий

- GIT.

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

- SWI-Prolog;

- Java;

- Clojure;

- Scala.

8. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Наименование учебной аудитории, ее оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
1	Лекционные занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения
2	Лабораторные занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, проектором, программным обеспечением
3	Практические занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения
4	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением
6	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Примечание: Конкретизация аудиторий и их оснащение определяется ОПОП.