Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шутов Олег Леонтьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.11.2026 12:01:53
Уникальный программный ключ:
6892313c2153d214b87fca0fd68c13fa12d41989

Разработка программно-информационных систем
09.03.04 Программная инженерия
2024 год набора
Приложение В
к основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденной приказом от 28.08.2024 г. № 60-О
(в редакции приказа от 02.11.2026 г. № 87-О)

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КУБАНСКИЙ ИНСТИТУТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»
(АНОО ВО «КИПО»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.12 Функциональное и логическое программирование

Направление подготовки

09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль)

Разработка программно-информационных систем

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения
заочная

Год набора
2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) Б1.В.12 «Функциональное и логическое программирование» предназначена для реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

Составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920 зарегистрирован в Минюсте России от 16.10.2017 г. № 48546).

СОДЕРЖАНИЕ

1 Цели и задачи изучения дисциплины(модуля)
1.1 Цель освоения дисциплины (модуля)
1.2 Задачи дисциплины (модуля)
1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы
1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Структура и содержание дисциплины (модуля)
2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины (модуля) по видам работ
2.2 Содержание дисциплины (модуля)
2.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)
4. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
4.1. Структура оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
4.2. Типовые задания для текущего контроля и вопросы (теоретические и практические) для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение по дисциплине (модулю)

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины Б1.В.12 «Функциональное и логическое программирование» является формирование у студентов профессиональных знаний и практических навыков по разработке и созданию моделей и систем с помощью языков функционального и логического программирования.

1.2 Задачи дисциплины

изучить языки функционального и логического программирования, основные методы и средства эффективной разработки программного продукта, типовые роли в процессе разработки программного обеспечения, методологии разработки программного обеспечения, математические основы лямбда-исчисления, предикатов первого порядка;

научиться использовать методы и технологии разработки для генерации исполняемого кода, анализировать поставленные задачи, разрабатывать алгоритмы, представлять знания для решения поставленных задач, разрабатывать модели различных классов систем с применением языков функционального и логического программирования, программировать на языках Лисп и Пролог;

овладеть основными методологиями процессов разработки программного обеспечения, математическим аппаратом, применяемым в функциональном и логическом программировании, языками Лисп и Пролог для построения моделей искусственного интеллекта.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.12 «Функциональное и логическое программирование» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 2 курсе по заочной форме обучения.

Вид промежуточной аттестации: экзамен.

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:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине	Планируемые результаты обучения
ПК-6. Способен проектировать системы на основе знаний, экспертные системы, онтологии, интегрировать компоненты искусственного интеллекта в архитектуру ПО	**ПК-6.1. Знает:** основы проектирования систем на основе знаний, экспертные системы, онтологии, интегрировать компоненты искусственного интеллекта в архитектуру ПО. **ПК-6.2. Умеет:** осуществлять поиск и критический анализ данных в сфере интеллектуальных информационных технологий. **ПК-6.3. Владеет:** навыками проведения анализа предметной области для выявления требований к будущей интеллектуальной системе.	**Знать:** основные принципы построения экспертных систем, онтологий и систем, основанных на знаниях; архитектуру и методы интеграции компонентов ИИ в программное обеспечение. **Уметь:** проводить критический анализ данных и формализовывать знания из предметной области; осуществлять поиск релевантной информации для создания систем ИИ. **Владеть:** навыками анализа предметной области для

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине	Планируемые результаты обучения
		выявления требований к интеллектуальной системе; методами формализации знаний (например, с использованием языков логического и функционального программирования).

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 час.), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ		Всего часов		
		ОФО	ОЗФО	ЗФО
Контактная работа, в том числе:		**-**	**-**	**16**
Аудиторные занятия (всего):		**-**	**-**	**16**
занятия лекционного типа		-	-	10
практические занятия		-	-	6
Иная контактная работа:		**-**	**-**	**-**
Контрольная работа		-	-	-
Курсовая работа		-	-	-
Самостоятельная работа, в том числе:		**-**	**-**	**191**
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины		-	-	171
Подготовка к текущему контролю		-	-	20
Контроль:		**-**	**-**	**9**
Промежуточная аттестация (экзамен)		-	-	9
Общая трудоемкость	**час.**	**-**	**-**	**216**
	в том числе контактная работа	**-**	**-**	**16**
	зач. ед	**-**	**-**	**6**

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые на 2 курсе (заочная форма обучения)

№	Наименование темы/раздела	Количество часов				
		Всего	В том числе в виде практической подготовки	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СР)
				Л	ПЗ	

1.	**Основные элементы языка ПРОЛОГ** 1.1 Характеристика основных элементов языка ПРОЛОГ	23	-	1	-	22
2.	**Согласование целевых утверждений в ПРОЛОГе** 2.1 Принципы согласования целевых утверждений в ПРОЛОГе	22,5	-	1	0,5	21
3.	**Рекурсивное представление данных и программ в ПРОЛОГе** 3.1 Задачи рекурсивного представления данных и программ в ПРОЛОГе	22,5	-	1	0,5	21
4.	**Декларативная и операционная семантика** 4.1 Методы декларативной и операционной семантики	23,5	-	2	0,5	21
5.	**Constraint-технология в логическом программировании** 5.1 Базовые принципы constraint-технологии в логическом программировании	22,5	-	1	0,5	21
6.	**Основы функциональной парадигмы** 6.1 Задачи функциональной парадигмы	23	-	1	1	21
7.	**Строго функциональный язык** 7.1 Предмет функционального языка	23	-	1	1	21
8.	**Дополнительные возможности** 8.1 Характеристика дополнительных возможностей	24	-	1	1	22
9.	**Представление и интерпретация функциональных программ** 9.1 Задачи функциональных программ	23	-	1	1	21
	ИТОГО по разделам дисциплины	207	-	10	6	191
	Контрольная работа	-	-	-	-	-
	Курсовая работа	-	-	-	-	-
	Промежуточная аттестация (экзамен)	9	-	-	-	-
	Общая трудоемкость по дисциплине	216	-	10	6	191

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, СР – самостоятельная работа обучающегося

При изучении дисциплины могут применятся электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине)

Самостоятельная работа – это индивидуальная познавательная деятельность обучающегося как на аудиторных занятиях, так и во внеаудиторное время. Самостоятельная работа должна быть многогранной и иметь четко выраженную направленность на формирование конкретных компетенций.

Цель самостоятельной работы – овладение знаниями, профессиональными умениями и навыками, опытом исследовательской деятельности и обеспечение формирования профессиональных компетенций, воспитание потребности в самообразовании, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение разделов и тем рабочей программы. Самостоятельная работа предполагает изучение литературных источников, выполнение контрольных заданий и работ, проведение

исследований разного характера. Работа основывается на анализе литературных источников и других материалов, а также реальных фактов, личных наблюдений и т.д.

Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы, электронных источников информации по заданной проблеме курса, написание реферата (доклада, эссе), исследовательской работы по заданной проблеме;
- выполнение задания по пропущенной или плохо усвоенной теме;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы);
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к промежуточной аттестации.

№ п/п	Вид учебно-методического обеспечения
1.	Методические рекомендации по самостоятельной работе обучающихся.
2.	Методические рекомендации по изучению дисциплины.
3.	Вопросы для письменного/устного собеседования, реферат, сообщение, доклад, эссе, практико-ориентированные задания, мини-кейсы, задания в виде расчетных задач, ситуационные задачи.

Задания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Б1.В.12 «Функциональное и логическое программирование» представлены в учебно-методическом отделе.

Контроль результатов самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) при изучении данной дисциплины предоставлена возможность выбора технологий обучения в зависимости от степени заболевания и осознания своей деятельности. При этом содержание программы дисциплины не изменяется, изменяются, как правило, форма обучения и образовательные технологии. Также обучающимся, имеющим инвалидность, и лицам с ограниченными возможностями здоровья созданы условия комфортного психологического климата в процессе обучения и возможности оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, проблемное обучение, модульная технология, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа обучающихся.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, анализа педагогических задач, педагогического эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Б1.В.12 «Функциональное и логическое программирование». Материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации размещены в фонде оценочных средств по дисциплине Б1.В.12 «Функциональное и логическое программирование».

4.1. Структура оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Код и наименование индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	**ПК-6.1.** **Знает:** основы проектирования систем на основе знаний, экспертные системы, онтологии, интегрировать компоненты искусственного интеллекта в архитектуру ПО.	**Знать:** основные принципы построения экспертных систем, онтологий и систем, основанных на знаниях; архитектуру и методы интеграции компонентов ИИ в программное обеспечение. **Уметь:** проводить критический анализ данных и формализовывать знания из предметной области; осуществлять поиск релевантной информации для создания систем ИИ. **Владеть:** навыками анализа предметной области для выявления требований к интеллектуальной системе; методами формализации знаний (например, с использованием языков логического и функционального программирования).	Подготовка докладов/сообщений, вопросы для обсуждения по темам, задания открытого и закрытого типа	Вопросы на экзамене
2	**ПК-6.2.** **Умеет:** осуществлять поиск и критический анализ данных в сфере интеллектуальных информационных технологий.		Подготовка докладов/сообщений, вопросы для обсуждения по темам, задания открытого и закрытого типа	Вопросы на экзамене
3	**ПК-6.3.** **Владеет:** навыками проведения анализа предметной области для выявления требований к будущей интеллектуальной системе.		Подготовка докладов/сообщений, вопросы для обсуждения по темам, задания открытого и закрытого типа	Вопросы на экзамене

4.2. Типовые задания для текущего контроля и вопросы (теоретические и практические) для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Задания для текущего контроля и вопросы (теоретические и практические) для промежуточной аттестации, необходимые для оценки образовательных достижений обучающихся.

Текущий контроль успеваемости для обучающихся

1. Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа

Какой из ниже перечисленных языков программирования является наиболее подходящим для логического программирования?

1) C++
2) Prolog
3) Python
4) Java

2. Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа

Что подразумевает термин «декларативное программирование»?

1) определяет порядок выполнения операций
2) фокусируется на том, что нужно сделать, а не как
3) включает управление состоянием программы
4) используется для создания графического интерфейса

Шкала оценивания результатов по заданиям для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85-100	5 - отлично
71-84	4 - хорошо
50-70	3 - удовлетворительно
0-49	2 - неудовлетворительно

Текущий контроль успеваемости для обучающихся по заочной форме

Контрольная работа представляет собой систематическое, достаточно полное изложение авторского решения соответствующей проблемы и выполнение заданий в рамках дисциплины, которая является одним из видов текущего контроля успеваемости обучающихся заочной формы обучения.

Цели контрольной работы:

- проверка и оценка знаний обучающихся;
- закрепление практических навыков применения теоретических подходов и методов анализа на учебных примерах и задачах;
- получение информации об уровне самостоятельности и активности обучающегося, об эффективности форм и методов учебной работы.

Контрольные работы выполняются обучающимися в сроки, предусмотренные учебным планом и календарным учебным графиком.

Контрольная работа выполняется в рукописном или в печатном (компьютерном) варианте на листах формата А4 в 1 экземпляре с соблюдением установленного формата. Текст набирается шрифтом Times New Roman 12, через 1 интервал, абзацный отступ - 1,25 см, выравнивание по ширине страницы. Страница должна иметь следующие поля: левое - 25 мм, правое - 10 мм, верхнее и нижнее - 20 мм. Титульный лист содержит информацию об обучающемся выполнившем контрольную работу (ФИО обучающегося, направление

подготовки, группа); наименование дисциплины; ФИО преподавателя, проверяющего работу.

Задания для контрольных работ разрабатываются преподавателем дисциплины по вариантам, которые содержат:

1) Задание в форме ответа на теоретический вопрос по теме (разделу) – объем не более 2-3 страниц;
2) Задания, составленные в форме тестов (2 задания открытого и закрытого типа, разработанные в фонде оценочных средств) или ответ на практическое задание (решить ситуацию, математическую задачу, расчетно-графическое задание и др.).

Готовая контрольная работа в электронном виде прикрепляется в электронную образовательную среду Moodle в профиль обучающегося выполнившего работу до начала сессии. Если работа в рукописном варианте, то она должна быть отсканирована и прикреплена.

Шкала и критерии оценивания контрольной работы

№ п/п	Критерии	Зачтено
Теоретический вопрос		
1	Глубина проработки материала	Основные теоретические положения по вопросу раскрыты. Имеются элементы обоснования выводов
2	Представление	Имеются элементы систематизации информации, факты применения профессиональной терминологии
3	Использование рекомендованной литературы	Основные источники рекомендованной литературы использованы
4	Грамотность изложения и качество оформления	Продемонстрирована культура речи. Соблюдены основные требования к оформлению
Выполнение тестовых заданий		

Если работа не отвечает названным критериям, выставляется оценка «не зачтено».

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)

Теоретические вопросы к экзамену

1. Раскройте сущность декларативной парадигмы программирования и её принципиальное отличие от императивной. Приведите примеры языков каждого типа.
2. Опишите структуру программы на языке Пролог. Поясните роль секций фактов, правил и целевых утверждений.
3. Объясните понятия «факт» и «правило» в логическом программировании. Приведите примеры и укажите, чем правило отличается от факта.
4. Опишите общую схему доказательства целевого утверждения в Прологе. Поясните понятия свободной, связанной и анонимной переменной.
5. Охарактеризуйте механизм унификации в Прологе. Приведите примеры унификации термов и объясните условия успешной унификации.
6. Объясните назначение механизма backtracking (возврата) в Прологе. Приведите пример программы, где возврат необходим для получения всех решений.
7. Раскройте понятие рекурсии в логическом программировании. Опишите структуру рекурсивного предиката и роль базового случая.

8. Объясните назначение отсечения (cut) в Прологе. Приведите основные приёмы использования отсечения и укажите его влияние на декларативную семантику программы.
9. Опишите способы организации ввода-вывода в Прологе. Перечислите основные встроенные предикаты ввода-вывода и приведите примеры их использования.
10. Охарактеризуйте списки как структуру данных в Прологе. Опишите способы представления списков и основные приёмы работы с ними.
11. Опишите деревья как структуру данных в Прологе. Приведите примеры представления деревьев и рекурсивных предикатов их обработки.
12. Раскройте понятия декларативной и операционной семантики программы на Прологе. Сравните их и поясните, в каких ситуациях каждая из них применяется.
13. Объясните, как Пролог используется для программирования баз данных. Опишите преимущества и ограничения логического подхода к организации баз данных.
14. Охарактеризуйте применение Пролога для решения задач искусственного интеллекта. Приведите примеры классов задач и обоснуйте выбор логического программирования.
15. Опишите архитектуру экспертной системы (база знаний, механизм вывода, подсистема объяснений, подсистема приобретения знаний). Поясните роль каждого компонента.
16. Сравните прямой и обратный логический вывод в экспертных системах. Укажите, в каких случаях применяется каждый из механизмов, и обоснуйте выбор для Пролога.
17. Раскройте понятие продукционной модели представления знаний. Опишите структуру продукционного правила и способ организации вывода на дереве «и-или».
18. Охарактеризуйте способы реализации нечёткой логики в Прологе. Поясните, как представляются функции принадлежности и правила нечёткого вывода.
19. Раскройте понятие онтологии в контексте систем искусственного интеллекта. Опишите основные компоненты онтологии (классы, свойства, отношения) и языки её описания (RDF, OWL).
20. Объясните, как компоненты искусственного интеллекта интегрируются в архитектуру программного обеспечения. Приведите примеры паттернов интеграции (API, микросервисы, библиотеки).
21. Раскройте сущность constraint-технологии в логическом программировании. Поясните понятия ограниченной переменной, домена и решателя ограничений.
22. Сравните constraint-программирование и традиционное логическое программирование. Приведите примеры задач, где constraint-подход даёт преимущество.
23. Охарактеризуйте функциональную парадигму программирования. Раскройте понятия чистой функции, неизменяемости и функций высшего порядка.
24. Опишите процесс анализа предметной области для выявления требований к будущей интеллектуальной системе. Перечислите основные этапы и методы (интервьюирование экспертов, анализ документов, моделирование).
25. Объясните, как составляется техническое задание на экспертную систему. Укажите ключевые разделы ТЗ и их содержание применительно к системам на основе знаний.

Практические задания к экзамену

1. Напишите программу на Прологе, которая определяет, является ли введённое число чётным. Предусмотрите обработку отрицательных чисел и нуля.

2. Создайте базу данных фактов о членах семьи (не менее 10 человек) и реализуйте предикаты для поиска: родитель, брат, сестра, дедушка, бабушка, двоюродный брат.
3. Реализуйте предикат is_list/1, который проверяет, является ли переданный аргумент списком. Проверьте работу на различных термах.
4. Напишите программу, которая выводит все элементы списка с использованием рекурсивного предиката. Реализуйте два варианта: вывод в прямом и обратном порядке.
5. Создайте программу, которая принимает строку от пользователя и выводит её в обратном порядке. Реализуйте через рекурсию и через список символов.
6. Напишите предикат intersection/3, который находит пересечение двух списков (без дубликатов). Приведите примеры запросов и результаты.
7. Реализуйте программу, которая находит все возможные комбинации элементов из двух списков (декартово произведение). Выведите результат в структурированном виде.
8. Создайте предикат, который проверяет, являются ли два утверждения согласованными (унифицируемыми). Приведите примеры успешной и неуспешной согласованности.
9. Напишите программу на Прологе, которая использует backtracking для решения задачи о восьми ферзях. Выведите одно решение и подсчитайте общее количество решений.
10. Реализуйте предикат, который находит все возможные пути в графе, представленном списком смежности. Исключите циклические маршруты.
11. Напишите рекурсивный предикат для вычисления факториала числа. Проверьте работу на числах 0, 1, 5, 10.
12. Реализуйте предикат max_list/2, который находит максимальный элемент в списке. Предусмотрите обработку пустого списка.
13. Создайте программу, которая генерирует последовательность Фибоначчи с использованием рекурсии. Реализуйте два варианта: наивный и с накапливающими параметрами.
14. Напишите предикат, который проверяет, является ли строка палиндромом. Реализуйте через рекурсию и через обращение списка.
15. Реализуйте рекурсивный предикат для подсчёта количества элементов в списке. Сравните с использованием встроенного предиката length/2.
16. Напишите программу, которая демонстрирует разницу между декларативным и императивным подходами на примере задачи сортировки списка. Приведите оба варианта.
17. Создайте предикат, который выводит все возможные перестановки элементов списка. Подсчитайте количество перестановок для списка из 4 элементов.
18. Реализуйте программу, которая использует декларативный подход для решения задачи о рюкзаке (ограничение по весу, максимизация стоимости). Приведите пример с конкретными данными.
19. Напишите предикат, который находит все возможные подмножества заданного списка. Проверьте работу на списке из 4 элементов.
20. Создайте программу, которая использует операционную семантику для вычисления арифметических выражений, представленных в виде дерева. Реализуйте поддержку операций +, -, *, /.
21. Напишите программу на Прологе, которая решает задачу о расписании занятий с ограничениями (например, 3 преподавателя, 3 аудитории, 5 пар). Используйте constraint-подход.

22. Реализуйте предикат, который находит решения системы линейных уравнений с использованием ограничений. Приведите пример системы 2×2 и 3×3.

23. Создайте программу, которая использует constraint-технологию для решения задачи о размещении объектов (например, расстановка мебели в комнате с ограничениями по площади).

24. Напишите предикат, который находит все возможные комбинации чисел, удовлетворяющие заданным ограничениям (например, сумма = 10, произведение = 24, числа от 1 до 9).

25. Реализуйте прототип экспертной системы на Прологе для выбранной предметной области (например, диагностика неисправностей компьютера, подбор лекарства, кредитный скоринг). Система должна включать: базу знаний (не менее 15 правил), механизм обратного вывода и подсистему объяснений (почему/как).

Критерии оценивания промежуточной аттестации: экзамен

Оценка	Критерии оценивания по экзамену с оценкой
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

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.

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

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Результат обучения считается сформированным, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если обучающийся при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на

занятиях практического типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы.

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.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение по дисциплине (модулю)

Основная литература:

1. Функциональное программирование на императивных и функциональных языках : учебник / Л. А. Терехова, Ж. В. Мекшенева, О. П. Култыгин [и др.] ; под общ. ред. А. Ю. Анисимова, А. В. Батищева, А. Е. Трубина, Ф. А. Мастяева. — Москва : КноРус, 2025. — 233 с. — ISBN 978-5-406-13936-3. — URL: https://book.ru/book/956292— Текст : электронный.

2. Основы функционального программирования : учебник / А. Е. Трубин, А. Ю. Анисимов, Ф. А. Мастяев [и др.] ; под общ. ред. А. Е. Трубина, А. Ю. Анисимова, Ф. А. Мастяева. — Москва : КноРус, 2024. — 222 с. — ISBN 978-5-406-12302-7. — URL: https://book.ru/book/952125— Текст : электронный.

3. Кубенский, А. А. Функциональное программирование : учебник и практикум для вузов / А. А. Кубенский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 348 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9242-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561074

Дополнительная литература:

⇝↘ Кудрявцев, В. Б. Компьютерное моделирование логических процессов : учебник для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 143 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15336-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/568295

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

Электронно-библиотечные системы (ЭБС) и базы данных

Доступ к ЭБС предоставляется из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет», как на территории Института, так и вне ее (удаленный доступ).

1. Образовательная платформа «ЮРАЙТ» - URL: https://urait.ru/
2. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» - URL: https://www.book.ru
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - URL: https://elibrary.ru (крупнейшая российская база научных публикаций, доступ к рефератам и полным текстам статей).
4. КиберЛенинка - URL: https://cyberleninka.ru (научная электронная библиотека открытого доступа).

Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система «Консультант Плюс» - доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки и компьютерных классов (актуальная база законодательства РФ, в т.ч. в сфере образования и социальной защиты).
2. Справочная правовая система «Гарант» - доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки и компьютерных классов (актуальная база законодательства РФ, включая сферы образования и социальной защиты).

Профессиональные сообщества и IT-порталы

1. Habr - URL: https://habr.com/ (крупнейшее русскоязычное сообщество IT-специалистов, статьи, новости, обсуждения).
2. Stack Overflow - URL: https://stackoverflow.com/ (международный ресурс для программистов, вопросы и ответы).
3. GitHub - URL: https://github.com/ (платформа для хостинга кода, совместной разработки и открытых проектов).
4. CodeProject - URL: https://www.codeproject.com/ (статьи, примеры кода, обсуждения для разработчиков).
5. Microsoft Learn - URL: https://learn.microsoft.com/ (бесплатные учебные материалы и документация по продуктам Microsoft, .NET, Azure и др.).
6. MDN Web Docs - URL: https://developer.mozilla.org/ (ресурс для **веб-разработчиков с документацией по HTML, CSS, JavaScript и API).**

Научные базы данных зарубежных издательств (открытый доступ)

7. IEEE Xplore - URL: https://ieeexplore.ieee.org/ (доступ к книгам, статьям и материалам конференций по компьютерным наукам, электротехнике и информационным технологиям).
8. ACM Digital Library - URL: https://dl.acm.org/ (библиотека статей и материалов конференций Ассоциации вычислительной техники).
9. SpringerLink - URL: https://link.springer.com/ (книги и журналы издательства Springer, включая серии по информатике).

10. Wiley Online Library - URL: https://onlinelibrary.wiley.com/ (коллекция журналов и книг по направлению «Computer Science & Information Technology»).

Образовательные платформы и онлайн-курсы

11. Национальная платформа «Открытое образование» - URL: https://openedu.ru/ (курсы ведущих российских вузов).

12. Stepik - URL: https://stepik.org/ (российская образовательная платформа с курсами по программированию и информатике).

13. Intuit - URL: https://intuit.ru/ (национальный открытый университет, курсы по информационным технологиям).

Официальные органы государственной власти и управления

1. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации - URL: https://www.minobrnauki.gov.ru/.

2. Министерство просвещения Российской Федерации - URL: https://edu.gov.ru/.

3. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации - URL: https://mintrud.gov.ru/.

4. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) - URL: http://obrnadzor.gov.ru/.

5. Государственная система правовой информации «Законодательство России» - URL: http://pravo.gov.ru/.

Образовательные и справочные порталы

Федеральный портал «Российское образование» - URL: http://www.edu.ru/.

Российское общество «Знание» - URL: https://znanierussia.ru/.

Справочно-информационный портал «Грамота.ру» - URL: http://gramota.ru/ (русский язык и культура речи).

Образовательный портал «Учеба» - URL: http://www.ucheba.com/.

Словари и энциклопедии на Академике - URL: https://dic.academic.ru/.

Проект Государственного института русского языка им. А.С. Пушкина «Образование на русском» - URL: https://pushkininstitute.ru/.

Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

1. LibreOffice - офисный пакет
2. PDFedit – программа для работы с pdf
3. Yandex Browser – браузер
4. Менеджер архивов
5. Libre Base – программа для работы с БД
6. Inkscape – ПО для компьютерной графики
7. DIA – ПО для блока схем и диаграмм
8. 1С: Предприятие – Учебная версия
9. GiMP - Программа обработки изображений

Перечень материально-технического обеспечения включает:

учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий практического (семинарского) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

Наименование помещения. Перечень основного оборудования	Адрес
Учебная аудитория № 217	350002, Краснодарский край, г.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации). Оборудование: рабочее место преподавателя (1); рабочие места обучающихся (36); ноутбук с лицензионным ПО (LibreOffice) и возможностью выхода в интернет (1); мультимедийное оборудование (1); доска учебная (1); книжный шкаф (1); сплит-система(1); учебно-наглядные пособия; доступ в электронную информационно-образовательную среду Института.	Краснодар, Центральный внутригородской округ, ул. им. Леваневского, д. 187/1
Аудитория № 218 Помещение для самостоятельной работы обучающихся Оборудование: рабочие места обучающихся (17); персональный компьютер с лицензионным ПО и возможностью выхода в Интернет (17); книжный шкаф (1); сплит-система (1); учебно-наглядные пособия; доступ в электронную информационно-образовательную среду Института.	350002, Краснодарский край, г. Краснодар, Центральный внутригородской округ, ул. им. Леваневского, д. 187/1
Учебная аудитория № 304 (компьютерный класс) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации. Оборудование: рабочее место преподавателя (1); рабочие места обучающихся (25); персональный компьютер с лицензионным ПО и возможностью выхода в интернет (26); мультимедийное оборудование (1); доска учебная (1); книжный шкаф (1); сплит-система (1); учебно-наглядные пособия; доступ в электронную информационно-образовательную среду Института.	350002, Краснодарский край, г. Краснодар, Центральный внутригородской округ, ул. им. Леваневского, д. 187/1