

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Ивангородский гуманитарно-технический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования
"Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического
приборостроения"

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

старший преподаватель

(должность, уч. степень, звание)

А.А. Сорокин

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«25» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Функциональное и логическое программирование»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности/ специализации	Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Ивангород – 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ст. преп.
(должность, уч. степень, звание)


10.02.2026
(подпись, дата)

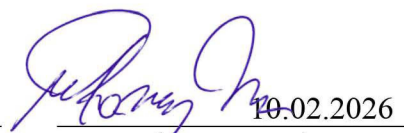
А.А. Сорокин
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«10» февраля 2026 г, протокол № 6

И.о. зав. кафедрой № 2

д.ф.-м.н.
(уч. степень, звание)


10.02.2026
(подпись, дата)

Ю.В. Рождественский
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора ИФ ГУАП по методической работе

(должность, уч. степень, звание)


10.02.2026
(подпись, дата)

Н.В. Шустер
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Функциональное и логическое программирование» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности/специализации «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-4 «Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с понятием функциональное программирование; понятием логическое программирование; местом математической логики в решении различных задач программирования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (6 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цели дисциплины:

- формирование у студентов представления о функциональном программировании;
- формирование у студентов представления о логическом программировании;
- ознакомление студентов с методиками программного решения логических задач;
- обучение студентов принципам функционального программирования;
- воспитание у студентов необходимого уровня культуры разработки программного обеспечения.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов	ПК-4.3.3 знать методику разработки и концепции построения компонентов системных программных продуктов, методологии разработки программного обеспечения; проектирования и использования баз данных ПК-4.У.1 уметь создавать нативные (под одну операционную систему) программные продукты, использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных и возможности имеющейся технической и/или программной архитектур для решения практических задач в профессиональной сфере деятельности

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Объектно-ориентированное программирование;
- Программирование на языках Ассемблера;
- Язык программирования C++;
- Язык программирования Delphi;
- Язык программирования Java;
- Язык программирования Python.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Теория языков программирования и методы трансляции;
- Стандарты и технологии распределенных объектных архитектур.

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	57	57
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Дифф. зач.,	Дифф. зач.,

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП/КР (час)	СР (час)
Семестр 6					
Раздел 1. Функциональное программирование					
Тема 1.1. Понятие функциональное программирование					
Тема 1.2. Функциональные языки	18		13		30
Тема 1.3. Основы языка LISP					
Тема 1.4. Функциональное программирование в классических языках					
Раздел 2. Логическое программирование					
Тема 2.1. Понятие логическое программирование	16		4		27
Тема 2.2. Логические языки					
Тема 2.3. Основы языка PROLOG					
Итого в семестре:	34		17		57
Итого	34	0	17	0	57

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Функциональное программирование Тема 1.1. Понятие функциональное программирование Функциональное программирование. Возникновение и развитие. Лямбда-исчисление. Функции высших порядков. Чистые функции. Рекурсия. Тема 1.2. Функциональные языки LISP. F#. Haskell. XSLT. Тема 1.3. Основы языка LISP Язык обработки списков. Основные элементы языка. Базовые символы, операторы и функции. Парадигмы программирования. Основные диалекты. Тема 1.4. Функциональное программирование в классических языках Функциональный подход в программировании. Функциональное программирование в Delphi. Функциональное программирование в C++.
2	Логическое программирование Тема 2.1. Понятие логическое программирование Логическое программирование. Возникновение и развитие. Основные принципы логического программирования. Поиск с возвратом. Тема 2.2. Логические языки Planner. PROLOG. QLISP. Тема 2.3. Основы языка PROLOG Предикаты математической логики дизъюнктов Хорна. Возникновение и развитие языка. Архитектура языка. Синтаксис языка. Термы. Правила. Факты. Visual Prolog.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость,	Из них	№
---	---------------------------------	---------------	--------	---

п/п		(час)	практической подготовки, (час)	раздела дисциплины
Семестр 6				
1	Вводное занятие	1	1	1
2	Решение простых задач на языке LSIP	4	4	1
3	Решение сложных задач на языке LISP	4	4	1
4	Функциональный подход в языках компиляторов	4	4	1
5	Решение задач на языке PROLOG	4	4	2
Всего		17	17	

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	37	37
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	12	12
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	8	8
Всего:	57	57

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://urait.ru/bcode/561074 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Кубенский, А. А. Функциональное программирование : учебник и практикум для вузов / А. А. Кубенский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 348 с.	-
https://urait.ru/bcode/589911 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Функциональное программирование. Теоретические и практические основы для разных языков : учебник для вузов / под общей редакцией А. Ю. Анисимова, А. Е. Трубина, Ф. А. Мастяева. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 135 с.	-
https://urait.ru/bcode/588973 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Малов, А. В. Концепции современного программирования : учебник для вузов / А. В. Малов, С. В. Родионов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 96 с.	-
https://e.lanbook.com/book/344057 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Новиков, П. В. Функциональное программирование на Common Lisp : учебное пособие / П. В. Новиков ; под редакцией О. М. Брехова. — Москва : МАИ, 2023. — 95 с.	-
https://e.lanbook.com/book/306320 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Авдеенко, Т. В. Программирование в среде Visual Prolog : учебное пособие / Т. В. Авдеенко, М. Ю. Целебровская. — Новосибирск : НГТУ, 2022. — 46 с.	-

7. Перечень электронных образовательных ресурсов
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://www.intuit.ru/	Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ"
http://lib.guap.ru/	Библиотека ГУАП
http://pro.guap.ru/	Личный кабинет ГУАП
http://lms.guap.ru/	Система дистанционного образования ГУАП
https://znanium.com/	Электронно-библиотечная система Znanium
https://urait.ru/	Образовательная платформа Юрайт

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Embarcadero RAD Studio XE7 Professional
2	Microsoft Visual Studio Community
3	Visual Studio Code

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Фонд аудиторий ИФ ГУАП для проведения лекционных и практических (семинарских) занятий	
2	Лаборатория программирования и баз данных	207
3	Помещения для организации самостоятельной работы	111

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Список вопросов;

	Тесты
--	-------

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий.
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Функциональное программирование.	ПК-4.3.3
2	Лямбда-исчисления.	ПК-4.3.3
3	Функции высших порядков.	ПК-4.3.3
4	Чистые функции.	ПК-4.3.3
5	Рекурсия.	ПК-4.3.3
6	Язык LISP.	ПК-4.3.3
7	Язык F#.	ПК-4.3.3
8	Язык Haskell.	ПК-4.3.3
9	Язык XSLT.	ПК-4.3.3
10	Основные элементы языка LISP.	ПК-4.3.3
11	Базовые символы языка LISP.	ПК-4.3.3
12	Операторы языка LISP.	ПК-4.3.3
13	Функции языка LISP.	ПК-4.3.3
14	Парадигмы программирования.	ПК-4.3.3
15	Основные диалекты языка LISP.	ПК-4.3.3
16	Логическое программирование.	ПК-4.3.3
17	Основные принципы логического программирования.	ПК-4.3.3
18	Поиск с возвратом.	ПК-4.3.3
19	Предикаты математической логики дизъюнктов Хорна.	ПК-4.3.3
20	Язык Planner.	ПК-4.3.3
21	Язык PROLOG.	ПК-4.3.3
22	Язык QLISP.	ПК-4.3.3
23	Архитектура языка PROLOG.	ПК-4.3.3
24	Синтаксис языка PROLOG.	ПК-4.3.3
25	PROLOG. Термы.	ПК-4.3.3
26	PROLOG. Правила.	ПК-4.3.3
27	PROLOG. Факты.	ПК-4.3.3
28	Язык Visual Prolog.	ПК-4.3.3
29	Инвертировать список на языке LISP.	ПК-4.У.1
30	Инвертировать хвост списка первого уровня на языке LISP.	ПК-4.У.1
31	Попарно поменять местами элементы списка на языке LISP.	ПК-4.У.1
32	Удалить каждый третий элемент списка на языке LISP.	ПК-4.У.1
33	Посчитать количество элементов списка на языке LISP.	ПК-4.У.1
34	Решить задачу о раскраске смежных областей на языке PROLOG.	ПК-4.У.1
35	Инвертировать список на языке PROLOG.	ПК-4.У.1
36	Решить логическую задачу на языке PROLOG.	ПК-4.У.1

Перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсового проекта / курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора								
1	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ Какое свойство чистых функций в функциональном программировании обеспечивает возможность безопасного параллельного выполнения? 1. Наличие побочных эффектов 2. Детерминированность и отсутствие изменения состояния 3. Использование глобальных переменных 4. Динамическая типизация Ключ с правильным ответом: 2	ПК-4.3.3								
2	Задание закрытого типа на установление соответствия Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие Сопоставьте концепцию функционального программирования и её характеристику. <table><tr><td>Концепция</td><td>Характеристика</td></tr><tr><td>А. Лямбда-исчисление</td><td>1. Формальная система, лежащая в основе функциональных языков</td></tr><tr><td>Б. Функции высших порядков</td><td>2. Принимают и возвращают другие функции</td></tr><tr><td>В. Рекурсия</td><td>3. Основной механизм повторения вместо циклов</td></tr></table> Ключ с правильным ответом: А1, Б2, В3	Концепция	Характеристика	А. Лямбда-исчисление	1. Формальная система, лежащая в основе функциональных языков	Б. Функции высших порядков	2. Принимают и возвращают другие функции	В. Рекурсия	3. Основной механизм повторения вместо циклов	ПК-4.3.3
Концепция	Характеристика									
А. Лямбда-исчисление	1. Формальная система, лежащая в основе функциональных языков									
Б. Функции высших порядков	2. Принимают и возвращают другие функции									
В. Рекурсия	3. Основной механизм повторения вместо циклов									
3	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов Инструкция: Прочитайте текст и выберите все правильные ответы Какие особенности функциональных языков делают их удобными для реализации трансляторов и системных компонентов? 1. Неизменяемость данных 2. Возможность ленивых вычислений 3. Отсутствие строгой типизации 4. Поддержка сопоставления с образцом Ключ с правильным ответом: 1, 2, 4	ПК-4.3.3								
4	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Объясните, почему функциональные языки (например, Haskell) часто используются для реализации интерпретаторов и компиляторов. Ключ с правильным ответом (эталонный ответ): Функциональные языки обеспечивают строгую математическую модель вычислений, удобны для работы с абстрактными синтаксическими деревьями, поддерживают рекурсию и сопоставление с образцом, что упрощает	ПК-4.3.3								

	реализацию трансляторов и повышает надёжность кода.	
5	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ Какой механизм функционального программирования позволяет эффективно реализовывать параллельные вычисления в нативных приложениях? 1. Монады ввода-вывода 2. Неизменяемые структуры данных 3. Динамическая диспетчеризация 4. Глобальные переменные Ключ с правильным ответом: 2	ПК-4.У.1
6	Задание закрытого типа на установление последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность Расположите этапы выполнения программы в функциональном языке с ленивыми вычислениями: 1. Построение графа вычислений 2. Вычисление значений по требованию 3. Оптимизация графа (удаление общих подвыражений) 4. Генерация результата Ключ с правильным ответом: 1, 3, 2, 4	ПК-4.У.1
7	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов Инструкция: Прочитайте текст и выберите все правильные ответы Какие элементы функционального подхода используются в современных языках общего назначения (C++, Delphi)? 1. Лямбда-функции 2. Функторы 3. Множественное наследование 4. Замыкания Ключ с правильным ответом: 1, 2, 4	ПК-4.У.1
8	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Опишите, как функциональные конструкции (лямбда-выражения, замыкания) упрощают разработку нативных приложений, работающих с базами данных. Ключ с правильным ответом (эталонный ответ): Лямбда-выражения позволяют компактно описывать операции фильтрации, агрегации и преобразования данных. Замыкания сохраняют контекст выполнения, что упрощает построение запросов и обработку результатов, повышая читаемость и модульность кода.	ПК-4.У.1
9	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ Какой механизм Haskell обеспечивает строгий контроль побочных эффектов? 1. Монада IO 2. Списковые включения 3. Каррирование 4. Типизация по выводу Ключ с правильным ответом: 1	ПК-4.У.1
10	Задание закрытого типа на установление соответствия Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие Сопоставьте функциональный язык и его ключевую особенность.	ПК-4.У.1

	<table><tr><td>Язык</td><td>Особенность</td></tr><tr><td>A. LISP</td><td>1. Представление программ в виде списков</td></tr><tr><td>Б. Haskell</td><td>2. Ленивые вычисления</td></tr><tr><td>В. F#</td><td>3. Интеграция функционального и объектного подходов</td></tr></table>	Язык	Особенность	A. LISP	1. Представление программ в виде списков	Б. Haskell	2. Ленивые вычисления	В. F#	3. Интеграция функционального и объектного подходов	
Язык	Особенность									
A. LISP	1. Представление программ в виде списков									
Б. Haskell	2. Ленивые вычисления									
В. F#	3. Интеграция функционального и объектного подходов									
	Ключ с правильным ответом: A1, B2, B3									
11	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ Какой механизм является основой поиска решений в PROLOG? 1. Динамическая диспетчеризация 2. Поиск с возвратом (backtracking) 3. Ленивые вычисления 4. Мемоизация Ключ с правильным ответом: 2	ПК-4.У.1								
12	Задание закрытого типа на установление соответствия Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие Сопоставьте элемент языка PROLOG и его назначение. <table><tr><td>Элемент</td><td>Назначение</td></tr><tr><td>A. Факт</td><td>1. Утверждение о свойствах объектов</td></tr><tr><td>Б. Правило</td><td>2. Логический вывод на основе условий</td></tr><tr><td>В. Термы</td><td>3. Основные структурные элементы языка</td></tr></table> Ключ с правильным ответом: A1, B2, B3	Элемент	Назначение	A. Факт	1. Утверждение о свойствах объектов	Б. Правило	2. Логический вывод на основе условий	В. Термы	3. Основные структурные элементы языка	ПК-4.У.1
Элемент	Назначение									
A. Факт	1. Утверждение о свойствах объектов									
Б. Правило	2. Логический вывод на основе условий									
В. Термы	3. Основные структурные элементы языка									
13	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов Инструкция: Прочитайте текст и выберите все правильные ответы Какие особенности логического программирования делают его удобным для задач искусственного интеллекта? 1. Декларативность 2. Автоматический поиск решений 3. Жёсткая типизация 4. Представление знаний в виде фактов и правил Ключ с правильным ответом: 1, 2, 4	ПК-4.У.1								
14	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Объясните, почему PROLOG считается удобным инструментом для разработки экспертных систем. Ключ с правильным ответом (эталонный ответ): PROLOG использует декларативный стиль, позволяющий описывать знания в виде фактов и правил. Механизм поиска с возвратом автоматически находит решения, что упрощает реализацию логического вывода и построение экспертных систем.	ПК-4.У.1								
15	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ Какой подход позволяет объединить функциональные и логические методы в одном приложении? 1. Использование глобальных переменных 2. Применение монады State 3. Использование гибридных языков (например, QLISP) 4. Применение процедурного программирования Ключ с правильным ответом: 3	ПК-4.У.1								
16	Задание закрытого типа на установление соответствия	ПК-4.У.1								

	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие Сопоставьте язык и его парадигму. <table><tr><td>Язык</td><td>Парадигма</td></tr><tr><td>A. PROLOG</td><td>1. Логическое программирование</td></tr><tr><td>Б. Haskell</td><td>2. Чистое функциональное программирование</td></tr><tr><td>В. F#</td><td>3. Мультипарадигменное программирование</td></tr></table> Ключ с правильным ответом: A1, B2, B3	Язык	Парадигма	A. PROLOG	1. Логическое программирование	Б. Haskell	2. Чистое функциональное программирование	В. F#	3. Мультипарадигменное программирование	
Язык	Парадигма									
A. PROLOG	1. Логическое программирование									
Б. Haskell	2. Чистое функциональное программирование									
В. F#	3. Мультипарадигменное программирование									
17	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ Какой механизм функциональных языков позволяет эффективно реализовывать параллельные вычисления без блокировок? 1. Монады ошибок 2. Неизменяемые структуры данных 3. Динамическая типизация 4. Глобальные переменные Ключ с правильным ответом: 2	ПК-4.У.1								
18	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов Инструкция: Прочитайте текст и выберите все правильные ответы Какие элементы архитектуры функциональных систем упрощают тестирование? 1. Чистые функции 2. Отсутствие побочных эффектов 3. Глобальное состояние 4. Детерминированность Ключ с правильным ответом: 1, 2, 4	ПК-4.У.1								
19	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ Какой механизм PROLOG позволяет ограничивать пространство поиска и повышать эффективность программы? 1. Cut-оператор (!) 2. Монада IO 3. Каррирование 4. Лямбда-абстракция Ключ с правильным ответом: 1	ПК-4.У.1								
20	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ Опишите, как функциональные и логические методы могут совместно использоваться при разработке интеллектуальных систем. Ключ с правильным ответом (эталонный ответ): Функциональные методы обеспечивают надёжную обработку данных, рекурсивные вычисления и параллелизм, а логические — декларативное описание знаний и автоматический вывод. Их комбинация позволяет создавать гибкие, масштабируемые и интеллектуальные системы.	ПК-4.У.1								
21	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется математическая формальная система, лежащая в основе функционального программирования и определяющая вычисления как последовательность применения функций? Ключ с правильным ответом: Лямбда-исчисление	ПК-4.3.3								

22	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определите порядок выполнения рекурсивной функции в функциональном языке: 1. проверка базового случая; 2. выполнение рекурсивного вызова; 3. вычисление результата рекурсивного вызова; 4. возврат итогового значения; 5. завершение функции. Запишите последовательность цифр слева направо. Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5	ПК-4.3.3
23	Задание открытого типа Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется основной элемент логической программы на PROLOG, описывающий утверждение, которое всегда считается истинным? Ключ с правильным ответом: Факт	ПК-4.У.1
24	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определите порядок работы механизма поиска с возвратом в PROLOG: 1. выбор правила или факта; 2. попытка сопоставления с образцом; 3. выполнение подцелей; 4. возврат к предыдущей точке выбора при неудаче; 5. завершение при успешном доказательстве. Запишите последовательность цифр слева направо. Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5	ПК-4.У.1

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую,

организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- постановка задачи;
- основные сведения по теме лекции;
- результаты и выводы.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задания и требования к проведению лабораторных работ размещаются в личном кабинете обучающегося <https://pro.guap.ru/>.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе сдается в электронном виде (документ Word, документ PDF) через Личный кабинет ГУАП. Отчет к лабораторной работе содержит следующие элементы:

- титульный лист с названием дисциплины, номером и названием лабораторной работы;
- цели и задачи работы;

- задание;
- решение;
- выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Общие требования и рекомендации по выполнению письменных работ : методические указания (с изменениями от 09.01.2019) [Электронный ресурс] / Ивангородский филиал С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. А. А. Сорокин. - Ивангород : 2019. - 37 с. Режим доступа: <https://ifguap.ru/rp/ReportsFormattingRules.pdf>, Личный кабинет ГУАП

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Основными методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся, являются источники из перечня печатных и электронных учебных изданий, указанных в таблице 8. Кроме этого, обучающийся может пользоваться электронными ресурсами, указанными в таблицах 9 и 11.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению консультаций.

По изучаемой дисциплине проводятся следующие виды консультаций:

Консультация перед экзаменом - проводится с целью:

- уточнения организационных моментов;
- систематизации знаний;
- ответы на вопросы, вызывающие трудности при подготовке к экзамену.

Консультация имеет форму лекции, после которой преподаватель отвечает на вопросы студентов или в виде беседы в форме "ответ-вопрос".

Консультация со слабоуспевающими студентами - предназначена для:

- ликвидации пробелов при изучении дисциплины;
- разъяснения спорных вопросов и вопросов, наиболее сложных для изучения;
- закрепления пройденного материала;
- ликвидации академических задолженностей.

Проводится регулярно согласно графику консультаций преподавателя (не реже 1 раза в 2 недели).

Консультация по проектной и научно-исследовательской деятельности обучающихся - проводится с целью:

- расширения научного кругозора обучающихся;
- рассмотрения вопросов, не включенных в программу изучаемой дисциплины;
- углубленного изучения материала курса;
- помощи обучающимся в подготовке научных статей и докладов на конференции;
- подготовки к участию в конкурсах и олимпиадах.

Проводится регулярно согласно графику консультаций преподавателя или по устной договоренности между обучающимся и преподавателем.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины. Невыполнение требований или их части по прохождению текущего контроля успеваемости при успешном прохождении промежуточной аттестации может привести к понижению итоговой оценки.

Возможные методы текущего контроля:

- устный опрос на занятиях;
 - систематическая проверка выполнения индивидуальных и домашних заданий;
 - защита отчетов по лабораторным работам;
 - проведение контрольных работ;
 - тестирование;
 - контроль самостоятельных работ;
 - проведение контрольных работ;
 - выполнения контрольной работы заочников;
 - контроль курсового проектирования;
 - контроль выполнения курсовых работ;
 - доклад на научной конференции;
 - написание научной статьи.
- Контроль осуществляется путем проведения опросов, проверки выполнения заданий на практических занятиях / лабораторных работах. Преподавателем осуществляется текущая оценка сформированности индикаторов ПК-4.3.3, ПК-4.У.1. Даты проведения текущего контроля по указанным заданиям сообщаются обучающимся заранее. Студент должен выполнить все предусмотренные контрольные мероприятия не позднее указанного срока. Результаты текущего контроля учитываются при проведении промежуточной аттестации.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению тестирования.

Использование тестовых заданий возможно как при текущем контроле, так и при проведении промежуточной аттестации. Тесты могут проводиться как в письменной форме, так и с использованием электронных средств обучения.

Можно выделить основные уровни теста, в которых проверка возрастает от контроля знаний (индикатор достижения компетенции - "знать") до применения навыков при решении типовых и нетиповых задач ((индикаторы достижения компетенции - "уметь" и "владеть")):

- Первый уровень - узнавание ранее изученного материала;
- Второй уровень - репродуктивный - в заданиях не содержится материала для ответа или же его извлечение требует не только запоминания материала, но и его понимания (подстановка, конструктивный тест, типовая задача);
- Третий уровень - нетиповые задачи повышенной сложности, для которых требуется самостоятельное нахождение методов решения;
- Смешанный - использование элементов всех трех уровней для проверки разных индикаторов достижения компетенций.

Критерии оценки тестовых работ базируются на 100-бальной шкале согласно Таблице 14:

- менее 51 - "не зачтено" или "неудовлетворительно" (2);
- от 51 до 69 - "зачтено" или "удовлетворительно" (3);
- от 70 до 89 - "зачтено" или "хорошо" (4);
- от 90 до 100 - "зачтено" или "отлично" (5).

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Дифференцированный проводится в одной из следующих форм:

- дифференцированный зачет проводится в устной форме в виде ответа на один или несколько вопросов по дисциплине;
- дифференцированный зачет проводится в письменной форме в виде теста;
- дифференцированный зачет проводится с применением средств электронного обучения (СДО ГУАП).

В случае дистанционной формы промежуточной аттестации, дифференцированный зачет проводится в виде теста с применением средств электронного обучения.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой