

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

В.А. Галанина

(инициалы, фамилия)



(подпись)

« 09 » _ февраля _ 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Логическое программирование»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности	Прикладная информатика и программирование
Форма обучения	очная
Год приема	2026

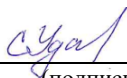
Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц.,к.э.н.,доц

(должность, уч. степень, звание)



04.02.26

(подпись, дата)

С.В.Удахина

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«06» февраля 2026 г, протокол № 7/25-26

Заведующий кафедрой № 2

д.ф.-м.н.,проф.

(уч. степень, звание)



04.02.26

(подпись, дата)

В.Г. Фарафонов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц.,к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



06.02.2026

(подпись, дата)

Н.Ю. Ефремов

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Логическое программирование» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Прикладная информатика и программирование». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен выполнять сбор, систематизацию, выявление взаимосвязей и документирование требований к компьютерному программному обеспечению»

ПК-7 «Способен разрабатывать базы данных»

ПК-9 «Способен руководить разработкой программного кода»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разработкой программного обеспечения с использованием логических языков программирования.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (8 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

получение обучающимися необходимых знаний, умений для применения формальной и математической логики при логическом программировании.

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-1 Способен выполнять сбор, систематизацию, выявление взаимосвязей и документирование требований к компьютерному программному обеспечению	ПК-1.3.1 знать приемы и методы формальной логики ПК-1.У.2 уметь строить целостную модель текущей ситуации и выявлять с ее помощью задачи для дальнейшего сбора информации, в том числе требующие применение методов искусственного интеллекта
Профессиональные компетенции	ПК-7 Способен разрабатывать базы данных	ПК-7.3.8 знать языки программирования, используемые в системах искусственного интеллекта
Профессиональные компетенции	ПК-9 Способен руководить разработкой программного кода	ПК-9.У.1 уметь писать программный код на выбранном языке программирования

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Алгоритмы и структуры данных»,
- «Базы данных»,
- «Информационные системы и технологии»

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

- «ГИА»

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
--------------------	-------	---------------------------

		№8
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	10	10
Аудиторные занятия, всего час.	30	30
в том числе:		
лекции (Л), (час)	20	20
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	10	10
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	78	78
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 (час)	СРС (час)
Семестр 8					
Раздел 1. Современные концептуальные подходы в программировании Тема 1.1 Парадигмы программирования и их классификация Тема 1.2 Сравнительный анализ методов программирования Тема 1.3 Искусственный интеллект, экспертные системы и представление задач	4				26
Раздел 2. Основы формальной логики Тема 2.1 Формальные логические модели. Тема 2.2 Высказывания и предикаты Законы логики и правила вывода Тема 2.3 Математическая логика и логическое программирование	4				26
Раздел 3. Работа в среде SWI Prolog Тема 3.1 Синтаксис, семантика и общая структура программ на Prolog Тема 3.2 Списки, операторы, арифметика и структуры Тема 3.3 Управление перебором, ввод/вывод и обработка естественного языка	12		10		26
Итого в семестре:	20		10		78

Итого	20	0	10	0	78

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	<p>Раздел 1.Современные концептуальные подходы в программировании</p> <p>Тема 1.1 Парадигмы программирования и их классификация Парадигма программирования: определение, классификация, связь с языками программирования. Сравнительная характеристика методов структурного, функционального и логического программирования.</p> <p>Тема 1.2 Сравнительный анализ методов программирования Представление задач в виде PR- или SS-проблемы Системы искусственного интеллекта.</p> <p>Тема 1.3 Искусственный интеллект, экспертные системы и представление задач Экспертные системы. Структура, классификация. Модели представления знаний..</p>
2	<p>Раздел 2.Основы формальной логики</p> <p>Тема 2.1. Формальные логические модели. Высказывания и предикаты Понятие формальной системы: алфавит, синтаксис, семантика, правила вывода.Высказывание: определение, логические связки, таблицы истинности.Предикат: определение, арность, кванторы \forall и \exists, область истинности.Отличие высказывания от предиката, примеры.</p> <p>Тема 2.2. Законы логики и правила вывода Основные тавтологии: закон исключённого третьего, закон противоречия, двойное отрицание.Законы де Моргана, дистрибутивности, поглощения.Правила логического вывода: modus ponens, modus tollens, резолюция.Применение законов для упрощения логических выражений.</p> <p>Тема 2.3. Математическая логика и логическое программирование Место математической логики среди формальных наук.Исчисление высказываний и исчисление предикатов первого порядка (полнота, непротиворечивость, разрешимость/неразрешимость).Связь математической логики с теорией алгоритмов и вычислимостью.Логическое программирование (Prolog) как прикладная область математической логики.</p>
3	<p>Раздел 3. Работа в среде swi Prolog</p> <p>Тема 3.1. Синтаксис, семантика и общая структура программ на Prolog. История Prolog, особенности SWI-Prolog, области применения.Структура программы: факты, правила, вопросы</p>

	<p>(запросы). Синтаксис термов: константы, переменные, составные термы (функторы). Семантика: механизм унификации, скрытый перебор (бэктрекинг).</p> <p>Тема 3.2. Списки, операторы, арифметика и структуры</p> <p>Списки: синтаксис [a,b,c], нотация [H T], рекурсивная обработка (member, append). Операторы: встроенные (+, -, =, ==, \=), определение пользовательских операторов (op). Арифметика: оператор is, отличие = от is, встроенные функции (sqrt, random). Структуры: составные объекты (person(name,age)), унификация структур, рекурсивные структуры (деревья).</p> <p>Тема 3.3. Управление перебором, ввод/вывод и обработка естественного языка</p> <p>Управление перебором: оператор ! (cut) — зелёное и красное отсечение, fail, практические примеры. Ввод и вывод: read, write, writeln, format, работа с файлами (open, close, read, write). Обработка естественного языка (расширение): грамматика DCG (Definite Clause Grammar), пример простого парсера s --> np, vp. Применение Prolog для анализа естественно-языковых запросов и построения экспертных систем.</p>
--	--

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

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 8				
1	Запуск простой программы. Унификация	2	2	3
2	Структуры данных сложные утверждения в прологе	2	2	3
3	Рекурсия, управление логическим выводом	2	2	3
4	Списки в прологе	2	2	3
5	Создание интеллектуальной системы	2	2	3

Всего	10		
-------	----	--	--

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение 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 8, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	30
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)	10	10
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	20	20
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	18	18
Всего:	78	78

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

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)
004 А 66/ https://lib.guap.ru/jirbis2/	Андронов, Сергей Александрович Основы	5

index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108	логического программирования : учебно-методическое пособие / С. А. Андронов ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 129 с.	
004 С 65, https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108	Сорокин, А. А. Функциональное и логическое программирование : учебно-методическое пособие / А. А. Сорокин. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2023. - 48 с	
004 У 28/ https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108	Удахина, Светлана Вячеславовна. Информационные системы и технологии : учебно-методическое пособие / С. В. Удахина ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 68 с.	
URL: https://urait.ru/bcode/558865 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Иванов, В. М. Интеллектуальные системы : учебное пособие для вузов / В. М. Иванов ; под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 88 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20851-1. — Текст :	

	электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	
URL: https://urait.ru/bcode/583854 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Кубенский, А. А. Функциональное программирование : учебник и практикум для вузов / А. А. Кубенский. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 348 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9242-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	
URL: 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. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14911-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	

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://pro.guap.ru/	Элементы электронного курса по дисциплине размещены внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»
---	---

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.	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» (https://pro.guap.ru/) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке https://guap.ru/it/system/iso
2.	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» (https://guap.ru/), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)
3.	LibreOffice 5 (Лицензия LGPLv3)
4.	Microsoft Office 2019 (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po)
5.	SWI Prolog (Лицензия LGPLv3)

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
1	<i>Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП</i>
2	<i>Научная электронная библиотека «eLIBRARY» (https://elibrary.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП</i>
3	<i>ЭБС «Лань» (https://e.lanbook.com/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП</i>
4	<i>ЭБС Консорциума аэрокосмических вузов России (http://elsau.ru/suai), доступ по IP-адресам ГУАП</i>
5	<i>ЭБС Znanium (https://znanium.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП</i>
6	<i>образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП</i>
7	<i>Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (https://cyberleninka.ru/), свободный доступ</i>
	<i>Информационные и справочно-правовые системы</i>
1	<i>"Консультант Плюс" (www.consultant.ru) сетевая версия для образовательных организаций, доступ по IP -адресам ГУАП</i>
	<i>Современные профессиональные базы данных</i>

1	<i>Федеральный портал «Российское образование» (https://ro-edu.ru/), свободный доступ</i>
2	<i>Реферативная база данных рецензируемой научной литературы Scopus (https://www.scopus.com/), доступ по IP -адресам ГУАП</i>

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Для проведения занятий лекционного типа, для проведения занятий семинарского типа, для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель; лабораторное оборудование: ПЭВМ - 23 шт., объединенных в локальную вычислительную сеть с выходом в вычислительную сеть ГУАП и Интернет; проектор подвесной EPSON EMP-X5e; экран ScreenMedia GoldView 183*244 MW настенный. Microsoft Windows 10 договор №1303-3 от 30.12.2019 Microsoft Office 2016 договор №278 от 18.06.2020 MathWorks MATLAB договор № 1303-3 от 30.12.2019	г. Санкт-Петербург, ул. Гастелло, д. 15, лит. А ауд.22-10
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся - Читальный зал библиотеки ГУАП: специализированная мебель; персональные компьютеры – 10 шт., обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети и точке доступа WiFi, а также к электронно-библиотечным системам, реферативной базе данных Scopus; копировальный аппарат Kyocera KM2035.	ул. Гастелло, 15

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	Характеристика сформированных компетенций
--------------------	---

5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.

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.	Перечислите парадигмы проектирования.	ПК-7.3.8
2.	Опишите классификацию парадигм программирования и их признаки	ПК-7.3.8
3.	Объясните взаимосвязь между классификацией парадигмам программирования и языками программирования	ПК-7.3.8
4.	Дайте определение декларативных языков и их структуры	ПК-7.3.8
5.	Закончите фразы: предикат в прологе –это.., правила	ПК-7.3.8

	пролога это, арность это, функтор это, переменные это.	
6.	Напишите краткое описание унификации.	ПК-1.У.2
7.	Приведите примеры И,ИЛИ деревьев.	ПК-1.У.2
8.	Предикаты, относящиеся к отладке программы	ПК-1.У.2
9.	Сложные утверждения в прологе	
10.	Подготовьте блок-схему для описания реализации бэктрекинга.	ПК-1.У.2
11.	Продолжите фразу бэктрекинг- это	ПК-1.У.2
12.	Изобразите визуализацию бэктрекинга с помощью дерева, определение при трассировке	ПК-1.У.2
13.	Сравните трассировку в режиме текстового и графического отладчика	ПК-1.У.2
14.	Расскажите своими словами правила в прологе	ПК-7.3.8
15.	Охарактеризуйте структуры в прологе	ПК-7.3.8
16.	Сформулируйте понятие рекурсии. Ошибки рекурсии	ПК-7.3.8
17.	Перечислите возможные результаты представления списков в прологе	ПК-7.3.8
18.	Проанализируйте возможные результаты операции со списками в прологе. Приведите примеры реализации.	ПК-9.У.1
19.	Объясните все возможные способы добавления и удаления элементов списка. Приведите примеры реализации	ПК-9.У.1
20.	Составьте список причин ошибок при управлении логическим выводом	ПК-9.У.1
21.	Объясните причину ошибок рекурсии с накопителями	ПК-7.3.8
22.	Подготовьте блок-схему для описания реализации BAF, UDR методов	ПК-7.3.8
23.	Опишите метод накапливающего параметра при работе со списками	ПК-7.3.8
24.	Объясните проблемы работы с динамической базой данных в прологе. Приведите примеры.	ПК-9.У.1
25.	Сформулируйте понятие логики. Виды логики.	ПК-1.3.1
26.	Опишите формально-логические модели	ПК-1.3.1
27.	Закончите фразу понятия-это, суждения-это, структура суждений включает в себя...	ПК-1.3.1
28.	Опишите законы формальной логики	ПК-1.3.1
29.	Перечислите элементы математической логики	ПК-1.3.1
30.	Сформулируйте законы и теоремы математической логики	ПК-1.3.1
31.	Назовите основные законы формальной логики (исключенного третьего, противоречия), используемые при построении логических программ.	ПК-1.3.1
32.	Опишите ключевые различия между исчислением высказываний и исчислением предикатов первого порядка.	ПК-1.3.1
33.	Сформулируйте правила логического вывода (modus ponens, метод резолюции) для упрощения заданного логического выражения.	ПК-1.3.1
34.	Охарактеризуйте структуру предиката и определите его арность, аргументы и область истинности в заданной формальной модели.	ПК-1.3.1
35.	Опишите применимость законов де Моргана и дистрибутивности для оптимизации условий в базе знаний экспертной системы.	ПК-1.3.1

36.	Поясните основные этапы построения модели экспертной системы для решения задачи идентификации проблемы.	ПК-1.У.2
37.	Объясните, как механизм унификации и бэктрекинга в Prolog помогает в выявлении недостающих данных для сбора информации.	ПК-1.У.2
38.	Продемонстрируйте процесс декомпозиции задачи на подзадачи с использованием И/ИЛИ-деревьев в среде SWI Prolog.	ПК-1.У.2
39.	Проанализируйте трассировку выполнения логической программы и выявите узкие места (неэффективный перебор) в алгоритме логического вывода.	ПК-1.У.2
40.	Обоснуйте выбор конкретного метода представления знаний (фреймы, семантические сети или продукционные правила) для моделирования текущей ситуации.	ПК-1.У.2
41.	Перечислите основные синтаксические элементы языка Prolog: факты, правила, запросы, термы и функторы.	ПК-7.3.8
42.	Опишите семантику встроенных операторов, арифметических функций и структур данных в среде SWI Prolog.	ПК-7.3.8
43.	Используйте нотацию списков `[H T]` для написания предиката рекурсивной обработки и фильтрации элементов	ПК-9.У.1
44.	Сравните декларативную парадигму логического программирования с императивным и функциональным подходами, выделив их сильные и слабые стороны для задач ИИ.	ПК-9.У.1
45.	Оцените эффективность и корректность использования механизма «зеленого» и «красного» отсечения (cut) для управления перебором в конкретной программе.	ПК-9.У.1
46.	Назовите стандартные предикаты ввода-вывода (`read`, `write`, `format`) и работы с файлами в SWI Prolog.	ПК-7.3.8
47.	Объясните фундаментальную разницу между оператором логической унификации (`=`) и оператором арифметического вычисления (`is`).	ПК-7.3.8
48.	Напишите программный код для реализации предиката, разделяющего исходный список целых чисел на два подсписка (например, четные и нечетные).	ПК-9.У.1
49.	Проанализируйте написанный рекурсивный код с использованием накопителя и выявите причины возможных ошибок переполнения стека или заикливания.	ПК-9.У.1
50.	Оцените корректность, читаемость и оптимальность реализации алгоритма поиска с возвратом (backtracking) с использованием отсечения (`!`) и `fail`.	ПК-9.У.1

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения 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

Код индикатора компетенции	Наименование дисциплины (модуля)	Перечень тестовых заданий для КЭЯ														
ПК-1.3.1	Логическое программирование	Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ														
		Какая из команд запускает режим трассировки: 1.debug 2.trace 3.tracing 4.back <i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 2</i>														
		Инструкция: Прочитайте текст, выберите несколько правильных ответов														
		Выделите верные суждения: 1.с помощью отсечения можно устранить бесконечный цикл 2.предикат с отрицанием можно определить с помощью отсечения 3.отсечение обозначается "nl" 4.при выполнении предиката отсечения, предикаты стоящие в правиле правее «замораживаются» <i>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1,2</i>														
ПК-1.У.2	Логическое программирование	Инструкция прочитайте текст и установите соответствие														
		В процессе пошагового выполнения программы в SWI Prolog на экран построчно выдаются сообщения, которые содержат имя предиката и ключевое слово, определяющее текущее действие системы:														
		<table><tr><td>A. CALL</td><td>1. Вызов предиката в качества текущей цели</td></tr><tr><td>Б. REDO</td><td>2. Имеет место поиск с возвратом</td></tr><tr><td>В. FAIL</td><td>3. Предикат не достиг успеха</td></tr><tr><td>Г. RETURN</td><td>4. Успех, управление передается вызвавшему его предикату</td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td>A</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): A1, Б2, В3, Г4</p>	A. CALL	1. Вызов предиката в качества текущей цели	Б. REDO	2. Имеет место поиск с возвратом	В. FAIL	3. Предикат не достиг успеха	Г. RETURN	4. Успех, управление передается вызвавшему его предикату	A	Б	В	Г		
A. CALL	1. Вызов предиката в качества текущей цели															
Б. REDO	2. Имеет место поиск с возвратом															
В. FAIL	3. Предикат не достиг успеха															
Г. RETURN	4. Успех, управление передается вызвавшему его предикату															
A	Б	В	Г													

		<p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность</p> <p>Задание: расположите этапы разработки экспертной системы в правильной последовательности — от начального к завершающему.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Внедрение системы в реальную среду эксплуатации и обучение пользователей.2. Извлечение и формализация знаний: сбор информации от экспертов и представление знаний в формате, пригодном для компьютерной обработки (правила, фреймы и т. д.).3. Идентификация проблемы: определение задачи для экспертной системы и оценка целесообразности её создания.4. Реализация и тестирование прототипа: написание кода, интеграция базы знаний с механизмом вывода, поиск и исправление ошибок.5. Сопровождение и модернизация: обновление базы знаний, адаптация к изменениям в предметной области. <p>Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 3,2,4,1,5</p>				
ПК-7.3.8	Логическое программирование	<p>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ</p> <p>Что означает «Маша» в предикате любит(Маша,теннис)</p> <ol style="list-style-type: none">1.утверждение2.переменная3.фактор4.значение аргумента <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 4</p> <p>Инструкция прочитайте текст, выберите несколько правильных ответов</p> <p>Выберите верные варианты:</p> <ol style="list-style-type: none">1.имя предиката может начинаться с заглавной буквы2.имя предиката может содержать знак нижнего подчеркивания3.имя предиката может начинаться с цифры4.имя предиката может содержать кириллицу5.имя предиката может быть написано только латиницей <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1,2,4,5</p>				
ПК-9.У.1	Логическое программирование	<p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность</p> <p>Необходимо реализовать предикат разделить(Список,</p>				

		<p>Четные, Нечетные), который разделяет список целых чисел на два списка: Четные — содержит только чётные числа из исходного списка; Нечетные — содержит только нечётные числа. Предикат должен корректно обрабатывать пустой список и правильно распределять элементы с использованием рекурсии. Расставьте в правильном порядке элементы кода:</p> <ol style="list-style-type: none">1. разделить([], [], []).2. разделить([X T], [X Чет], Нечет) :-3. 0 is X mod 2, !,4. разделить(T, Чет, Нечет).5. разделить([X T], Чет, [X Нечет]) :-6. разделить(T, Чет, Нечет). <p>Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо</p> <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): 1,2,3,4,5,6</p>																
		<p>Инструкция прочитайте текст и установите соответствие</p>																
		<p>Дан программный код <code>append([], List2, List2).</code> <code>append([Head Tail], List2, [Head TailResult]):-</code> <code>append(Tail, List2, TailResult).</code> Соотнесите запросы и результаты</p> <table><tr><td>А. ?- <code>append([1,2,3],X,[1,2,3,4,5,6])</code>)</td><td>1. X=[4,5,6]</td></tr><tr><td>Б. ?-<code>append(X, [4,5,6], [1,2,3,4,5,6])</code></td><td>2. X=[1,2,3]</td></tr><tr><td>В. ?-<code>append([1,2,3],[4,5,6],X)</code></td><td>3. X=[1,2,3,4,5,6]</td></tr><tr><td>Г. ?- <code>append([1,2],X,[1,2,3,5,6])</code></td><td>4. X=[3,5,6]</td></tr></table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table><tr><td><i>A</i></td><td><i>B</i></td><td><i>B</i></td><td><i>Г</i></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Ключ с правильным ответом (или эталонный ответ): A1, B2, B3, Г4</p>	А. ?- <code>append([1,2,3],X,[1,2,3,4,5,6])</code>)	1. X=[4,5,6]	Б. ?- <code>append(X, [4,5,6], [1,2,3,4,5,6])</code>	2. X=[1,2,3]	В. ?- <code>append([1,2,3],[4,5,6],X)</code>	3. X=[1,2,3,4,5,6]	Г. ?- <code>append([1,2],X,[1,2,3,5,6])</code>	4. X=[3,5,6]	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>				
А. ?- <code>append([1,2,3],X,[1,2,3,4,5,6])</code>)	1. X=[4,5,6]																	
Б. ?- <code>append(X, [4,5,6], [1,2,3,4,5,6])</code>	2. X=[1,2,3]																	
В. ?- <code>append([1,2,3],[4,5,6],X)</code>	3. X=[1,2,3,4,5,6]																	
Г. ?- <code>append([1,2],X,[1,2,3,5,6])</code>	4. X=[3,5,6]																	
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>															

Примечание. Система оценивания тестовых заданий:

1. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное

совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3. Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

4. Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5. Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

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 (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).

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:

лекционный материал может сопровождаться раздаточным материалом;

по ходу лекции студенты могут задавать вопросы преподавателю, дождавшись окончания текущей фразы (прерывать преподавателя недопустимо);

если после объяснения преподавателя остались невыясненные положения, то их следует уточнить; материал, излагаемый преподавателем, следует конспектировать

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине

11.4. 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 к лабораторным работам выгружаются преподавателем в proguar.ru

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе оформляется в соответствии с требованиями в личном кабинете, каждый отчет содержит: титульный лист, задание, описание выполнения задания, выводы о проделанной работе

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе
в основе оформления лежит ГОСТ 7.35-2017.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине

11.6 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 им 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.

11.7. 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.

Текущий контроль включает в себя:

- контроль посещаемости;
- письменное выполнение заданий лабораторных работ с защитой отчетов;
- письменный опрос в форме тестирования.

В течение семестра обучающиеся загружают в ЭИОС ГУАП отчетные материалы, в соответствии с установленными НПР требованиями и методами проведения ТКУ, а НПР оценивают загруженные материалы. Оценка, сделанная НПР, зарегистрированным под своим логином и паролем, является оценкой результатов ТКУ.

11.8. 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».

Вопросы для проведения дифференцированного зачета представлены в таблице 16.

Вопросы к дифференцированному зачету приведены в таблице 16.

В течение семестра студенту необходимо сдать не менее 100% лабораторных работ, выполнить тестирования в среде LMS не ниже оценки "удовлетворительно". В случае невыполнения вышеизложенного, студент, даже при успешном прохождении промежуточной аттестации не может получить положительную оценку за дифференцированный зачет. Тестирование в системе LMS на усмотрение преподавателя может быть заменено письменной контрольной работой. Студент, пропустивший более 50% занятий и загрузивший в личный кабинет все лабораторные работы во время дифференцированного зачета получает дополнительные вопросы. Студенты,

претендующие на оценку «отлично» должны выполнить 100% лабораторных работ и загрузить отчеты в личный кабинет с соблюдением всех сроков и требований, а также устно ответить на вопросы во время промежуточной аттестации.

Форма проведения промежуточной аттестации – устная.

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