

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

ОДОБРЕНО
НТС ИНТЭЛ Протокол №4 от 23.07.2024 г.
УМС ИИКС Протокол №8/1/2025 от 25.08.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ (LOGIC PROGRAMMING)

Направление подготовки
(специальность)

[1] 09.03.04 Программная инженерия
[2] 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
8	1-2	36-72	10	20	0		6-42	0	3
Итого	1-2	36-72	10	20	0	0	6-42	0	

АННОТАЦИЯ

Курс включает в себя: представление основ логического программирования, а также основ Пролога – декларативного языка программируемой логики. Кроме того, в курсе рассматриваются методы и примеры использования Пролога для решения широкого класса задач символьной обработки, для которых операторные языки программирования не предназначены. В частности, в курсе рассматривается применение языка Пролог для решения задач искусственного интеллекта и синтаксического анализа языков. Данный курс разработан для студентов заключительного этапа освоения образовательной программы. Предполагается, что на предыдущих семестрах указанными студентами освоены разделы «Математическая логика» и «Математическая лингвистика» курса «Дискретная математика», а также разделы «Программирование» и «Современные информационные технологии» курса «Информатика».

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- изучение основ парадигмы декларативного (непроцедурного) программирования, принципиально отличающейся от традиционной парадигмы императивного программирования, изучаемого в курсе «Информатика» в рамках бакалаврской программы, изучение синтаксиса и семантики языка Пролог, методов и технологии разработки логических программ и программ на языке Пролог для вычислительных машин;
- изучение методов логического программирования на примерах составления и отладки программ на Прологе, демонстрирующих декларативные и процедурные свойства этого алгоритмически полного языка программирования;
- выравнивание уровней подготовки студентов, освоивших в процессе своего обучения различные уровни подготовки по дискретной математике (раздел «Математическая логика»), а также по информатике – для возможности их обучения базовым принципам и методам логического программирования.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для успешного обучения данной дисциплине требуются навыки работы с компьютером в рамках операционных систем MS Windows 2000, XP, 7 или более поздних версий и общая математическая подготовка уровня студента – владение знаниями основ математической логики (раздела «Логика предикатов первого порядка» курса «Дискретная математика»).

Обязательно предварительное изучение на этапе обучения дисциплины «Информатика». В рамках дисциплины «Информатика» подробно изучается традиционная императивная (процедурная) парадигма программирования как альтернативная парадигме логического программирования – для их сопоставления и более глубокого анализа и понимания.

Изучения данной дисциплины должно способствовать более глубокому пониманию некоторых вопросов:

- «Дискретные и математические модели (модели вычислений)»;
- «Технология разработки, верификация и сертификация программного обеспечения»;
- «Проектирование кибернетических систем, основанных на знаниях»;
- «Модели и методы представления и обработки знаний».

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 [1] – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З-УК-1 [1] – Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 [1] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 [1] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
- участие в проведении научных исследований (экспериментов, наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности (программными продуктами, проектами, процессами, методами и инструментами программной инженерии), в соответствии с утвержденными заданиями и методиками; - построение моделей объектов	- программный проект (проект разработки программного продукта) - программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-1.2 [1] - Способен принимать участие в наукоемких программных разработках <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-1.2[1] - Знать различные методы математического, в первую очередь -- дискретного, моделирования различных объектов и процессов; У-ПК-1.2[1] - Уметь применять методы математического моделирования различных объектов и процессов для разработки и адаптации прикладных моделей; В-ПК-1.2[1] - Владеть методами и средствами создания новых и адаптации

<p>профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного моделирования; - составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров и отчетов;</p>			<p>существующих прикладных моделей</p>
<p>производственно-технологический</p>			
<p>- освоение и применение средств автоматизированного проектирования, разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения; - освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения; - использование типовых методов для контроля, оценки и обеспечения качества программной продукции; - обеспечение соответствия разрабатываемого программного обеспечения и технической документации российским и международным стандартам, техническим условиям, ведомственным нормативным документам и стандартам предприятия; - участие</p>	<p>- программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта</p>	<p>ПК-3 [1] - способен применять навыки использования различных технологий разработки программного обеспечения</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.011, 06.012, 06.022, 06.025</p>	<p>З-ПК-3[1] - Знать различные технологии разработки программного обеспечения; У-ПК-3[1] - Уметь применять различные технологии разработки программного обеспечения; В-ПК-3[1] - Владеть навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения</p>

в процессах разработки программного обеспечения			
-------------------------------------------------	--	--	--

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с

		экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование профессионально значимых установок: не производить, не копировать и не использовать программные и технические средства, не приобретённые на законных основаниях; не нарушать признанные нормы авторского права; не нарушать тайны передачи сообщений, не практиковать вскрытие информационных систем и сетей передачи данных; соблюдать конфиденциальность доверенной информации (B40)	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры написания и оформления программ, а также привития навыков командной работы за счет использования систем управления проектами и контроля версий.</p> <p>2. Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем погружения студентов в научную и инновационную деятельность института и вовлечения в проектную работу.</p> <p>3. Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин для формирования навыков цифровой гигиены, а также системности и гибкости мышления, посредством изучения методологических и технологических основ обеспечения информационной безопасности и кибербезопасности при выполнении и защите результатов учебных заданий и лабораторных работ по криптографическим методам защиты информации в компьютерных системах и сетях.</p> <p>4. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-</p>

		<p>ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры безопасного программирования посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий. 5.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования системного подхода по обеспечению информационной безопасности и кибербезопасности в различных сферах деятельности посредством исследования и перенятия опыта постановки и решения научно-практических задач организациями-партнерами.</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>8 Семестр</i>						
1	История создания ЛП и языка Пролог; математические основы ЛП и Пролога. Основы Пролога. Методы и технология программирования на Прологе	1-5	5/10/0		25	БДЗ-5	3-ПК-1.2, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1
2	Применение Пролога для синтаксического анализа формальных языков. Пролог и базы данных.	6-10	5/10/0		25	БДЗ-10	3-ПК-1.2, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3,

							3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1
	<i>Итого за 8 Семестр</i>		10/20/0		50		
	Контрольные мероприятия за 8 Семестр				50	3	3-ПК-1.2, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
БДЗ	Большое домашнее задание
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>8 Семестр</i>	10	20	0
1-5	История создания ЛП и языка Пролог; математические основы ЛП и Пролога. Основы Пролога. Методы и технология программирования на Прологе	5	10	0
1 - 3	Математические основы логического программирования. Парадигма логического программирования. История вопроса об автоматизации логического вывода и представления знаний с использованием логики предикатов. Автоматическое доказательство теорем методом резолюций. Стратегия линейной резолюции.	Всего аудиторных часов		
		3	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
4 - 5	Основы программирования на Прологе. Синтаксис и семантика Пролога. Основные механизмы Пролога как языка логического программирования. Основные приёмы программирования на Прологе и встроенные средства современных Пролог систем. Использование системы Win Prolog (LPA 4200) для решения задач на Прологе в среде Microsoft Windows.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
6-10	Применение Пролога для синтаксического анализа формальных языков. Пролог и базы данных.	5	10	0
6 - 7	Пролог для синтаксического анализа Нисходящий синтаксический разбор контекстно-	Всего аудиторных часов		
		2	4	0

	свободных языков. «Наивный» подход к использованию Пролога в синтаксическом разборе. Встроенный механизм DCG - Definite Close Grammar. Учёт контекстной зависимости. Работа со словарями. Анализ и вычисление арифметических и логических выражений. Перевод с ограниченного естественного языка на язык исчисления предикатов первого порядка. Примеры морфологического анализа. Синтаксический анализ программ, представленных на абстрактном языке программирования операторного типа	Онлайн		
		0	0	0
8 - 10	Пролог и базы данных Программы как данные. Связь Пролога с реляционными базами данных. Реализация операций реляционной алгебры. Модели искусственного интеллекта на Прологе. Редукционные модели. Эвристический поиск на примере программирования игр. Игра двух лиц с полной информацией. Минимаксная процедура. Альфа-бета процедура. Пролог и распознавание образов. Анализ изображений тел с плоскими гранями. Пролог как инструментальное средство разработки прототипов экспертных систем	Всего аудиторных часов		
		3	6	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>8 Семестр</i>
1	Тема 1. Примеры и задачи на основные понятия "чистого" логического программирования: логический вывод, унификацию, полные и частичные вычисления, значения и означивания логической программы
2	Тема 2. Примеры и задачи на понятия логического программирования, связанные со списками, экстенциональными и интенциональными отношениями, полнотой и корректностью логических.
3 - 4	Тема 3. Основы программирования на языке Пролог. Отличия Пролога от "чистого" логического программирования. Использование "встроенных" предикатов.
5	Тема 4.

	Основы программирования на Прологе. Методы входящей и исходящей рекурсии, применение предиката отсечения.
6	Тема 5. Программирование синтаксических анализаторов на Прологе. Механизм DCG. Программирование анализаторов для примеров абстрактных контекстно-свободных и контекстно-зависимых языков.
7	Тема 6. Программирование синтаксических анализаторов на Прологе. Программирование анализаторов для содержательных примеров контекстно-свободных и контекстно-зависимых языков.
8	Тема 7. Программирование синтаксических анализаторов на Прологе. Программирование анализаторов для примеров ограниченных естественных языков.
9	Тема 8. Программирование моделей искусственного интеллекта на Прологе - эвристический поиск.
10	Тема 9. Программирование моделей искусственного интеллекта на Прологе - распознавание изображений.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые в преподавании данной дисциплины в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, включают в себя активные и интерактивные формы проведения занятий. В частности, используются: презентации при изложении материалов некоторых лекций и семинарских занятий с применением персонального компьютера, экрана и лазерной указки.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-1.2	З-ПК-1.2	З, БДЗ-5, БДЗ-10
	У-ПК-1.2	З, БДЗ-5, БДЗ-10
	В-ПК-1.2	З, БДЗ-5, БДЗ-10
ПК-3	З-ПК-3	З, БДЗ-5, БДЗ-10
	У-ПК-3	З, БДЗ-5, БДЗ-10
	В-ПК-3	З, БДЗ-5, БДЗ-10
УК-1	З-УК-1	З, БДЗ-5, БДЗ-10
	У-УК-1	З, БДЗ-5, БДЗ-10
	В-УК-1	З, БДЗ-5, БДЗ-10

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ В68 Проектирование Windows-приложений на языке Visual Basic.NET (2005,2008) : учебно-методическое пособие, Троицкий А.К., Волченков Н.Г., Москва: НИЯУ МИФИ, 2010
2. 004 С32 Функциональное и логическое программирование : учебное пособие для вузов, Волчёнков Н.Г., Сергиевский Г.М., Москва: Академия, 2010

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Система оценивания

Оцениваются: посещаемость занятий, активность (выполнение домашних занятий), выполнение тематических домашних заданий по каждому разделу, контрольно-тестовая работа по каждому разделу. Каждый раздел проходит аттестацию.

Раздел аттестуется, если набрано не менее 60% баллов.

Самостоятельная работа студента включает:

- 1) Повторение теоретического материала;
- 2) Выполнение ДЗ;
- 3) Выполнение ТДЗ.

Общая оценка по курсу (от А до Е и «зачет» проставляется в зачетную книжку):

Оценка ECTS Баллы Зачет / незачет

A Отл. 90 – 100 Зачет

B Оч. хор. 85 – 89

C Хор. 75 – 84

D Удовл. 65 – 74

E Посред. 60 - 64

F Неудовл. < 60 Незачет

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Система оценивания

Оцениваются: посещаемость занятий, активность (выполнение домашних занятий), выполнение тематических домашних заданий по каждому разделу, контрольно-тестовая работа по каждому разделу. Каждый раздел проходит аттестацию.

ПЗ – посещаемость семинарских занятий (еженедельно):

не менее 75% +2 балла;

не менее 50% +1 балл

не менее 25% 0 баллов

ТДЗ (ДЗ-1 и ДЗ-2) – выполнения тематического ДЗ (по каждому разделу). Выполнено:

не менее 75% +8 баллов

от 50-до 75% +6 баллов

от 25-до 50% +2 балла

менее 25% 0 баллов

КТР - контрольно-тестовая работа (продолж. – 1 а/час (проводится в аудитории).

Выполнено:

не менее 75% +5 баллов

от 50-до 75% +3 балла

от 25-до 50% +1 балл

менее 25% 0 баллов

Раздел аттестуется, если набрано не менее 60% баллов.

Самостоятельная работа студента включает:

1) Повторение теоретического материала;

2) Выполнение ДЗ;

3) Выполнение ТДЗ.

Общая оценка по курсу (от А до Е и «зачет» проставляется в зачетную книжку):

Оценка ECTS Баллы Зачет / незачет

А Отл. 90 – 100 Зачет

В Оч. хор. 85 – 89

С Хор. 75 – 84

Д Удовл. 65 – 74

Е Посред. 60 - 64

F Неудовл. < 60 Незачет

Автор(ы):

Волченков Николай Геннадьевич, к.т.н., доцент

