**Санкт-Петербургский государственный университет**

**Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Логическое программирование

Logic Programming

**Язык(и) обучения**

русский

Трудоемкость в зачетных единицах: 3

Регистрационный номер рабочей программы: 002228

2020

**Аннотация.**

Дисциплина «Логическое программирование» входит в перечень элективных спецсеминаров, формирующих продвинутую подготовку специалиста в области информатики.

Целью дисциплины является обучение обучающихся базовым и углубленным концепциям, архитектуре, инструментам и практическому использованию современных методов и языков логического программирования (ЛП); развитие у обучающихся навыков практического применения парадигмы ЛП, ее анализа и сравнения с другими технологиями; подготовка к восприятию других дисциплин в области информатики.

Основной задачей дисциплины является изучение парадигмы ЛП как примера классической и в то же время современной платформы разработки программ; развитие навыков самостоятельного решения задач системного и прикладного программирования с использованием ЛП.

По окончании обучения обучающиеся должны знать содержание дисциплины «Логическое программирование» и иметь достаточно полное представление о возможностях применения ее разделов в различных областях науки, техники и технологии.

**Раздел 1. Характеристики учебных занятий**

**1.1. Цели и задачи учебных занятий**

Дисциплина «Логическое программирование» входит в перечень элективных спецсеминаров, формирующих продвинутую подготовку специалиста в области информатики.

Целью дисциплины является обучение обучающихся базовым и углубленным концепциям, архитектуре, инструментам и практическому использованию современных методов и языков логического программирования (ЛП); развитие у обучающихся навыков практического применения парадигмы ЛП, ее анализа и сравнения с другими технологиями; подготовка к восприятию других дисциплин в области информатики.

Основной задачей дисциплины является изучение парадигмы ЛП как примера классической и в то же время современной платформы разработки программ; развитие навыков самостоятельного решения задач системного и прикладного программирования с использованием ЛП.

Основным методологическим принципом построения программы семинара, равно как и всей концепции обучения в целом, является принцип поэтапного системного накопления знаний и формирования необходимых компетенций по модели: от простого и/или знакомого — к сложному и/или незнакомому, а основной методологической стратегией прохождения отдельных разделов программы является ступенчатость и цикличность, предусматривающие постепенный возврат к ранее усвоенному материалу на более высоком концептуальном уровне.

Главный принцип, который лежит в основе данной программы, — это следование мировому уровню работы в области теоретической и прикладной информатики и современным образовательным стандартам в рамках приобретения компетенций, которые включают практические и теоретические компоненты.

По окончании обучения обучающиеся должны знать содержание дисциплины «Логическое программирование» и иметь достаточно полное представление о возможностях применения ее разделов в различных областях науки, техники и технологии; уметь применять полученные знания на практике.

**1.2. Требования подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты)**

Программа дисциплины рассчитана на обучающихся 3–го курса. Максимальная эффективность Программы будет обеспечена при следующем условии: обучающийся владеет базовыми математическими понятиями и базовыми понятиями в области информатики, изученными на 1 – 3 курсах.

**1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)**

знать содержание дисциплины «Логическое программирование» и иметь достаточно полное представление о возможностях применения ее разделов в различных прикладных областях науки, техники и технологии;

уметь применять полученные знания на практике.

**1.4. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий**

Аудиторная учебная работа: семинары в объеме 2 часа в неделю в 5-м учебном семестре.

Самостоятельная работа:

а) под руководством преподавателя: подготовка докладов для семинара,

б) в присутствии преподавателя: доклады на семинаре,

в) без участия преподавателя: индивидуальная работа с доступными текстами по информатике, а также удовлетворение личных познавательных потребностей.

**Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий**

**2.1. Организация учебных занятий**

**2.1.1 Основной курс**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Код модуля в составе дисциплины,  практики и т.п. | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | | | | | | | | Самостоятельная работа | | | | Объём активных и интерактивных  форм учебных занятий | Трудоёмкость |
| лекции | семинары | консультации | практические  занятия | лабораторные работы | контрольные работы | коллоквиумы | текущий контроль | промежуточная  аттестация | итоговая аттестация | под руководством преподавателя | в присутствии  преподавателя | сам. раб. с использованием  методических материалов | текущий контроль (сам.раб.) | промежуточная аттестация (сам.раб.) | итоговая аттестация  (сам.раб.) |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Форма обучения: очная | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр 5 |  | 30 |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 73 |  | 3 |  | 30 | 3 |
|  |  | 1-30 |  |  |  |  |  |  | 1-30 |  |  |  | 1-1 |  | 1-1 |  |  |  |
| ИТОГО |  | 30 |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 73 |  | 3 |  |  | 3 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Виды, формы и сроки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | | | |
| Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п. | Формы текущего контроля успеваемости | Виды промежуточной аттестации | Виды итоговой аттестации  (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ) |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ | | | |
| Форма обучения: очная | | | |
| Семестр 5 |  | зачёт |  |

**2.2. Структура и содержание учебных занятий**

Период обучения: **Семестр 6**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п.п.** | **Наименование темы (раздела, части)** | **Вид учебных занятий** | **Кол-во часов** |
| 1 | Основные понятия логического программирования | семинары | 8 |
| сам. раб. по методич. материалам | 19 |
| 2 | Пролог | семинары | 8 |
| сам. раб. по методич. материалам | 18 |
| 3 | Приемы практического программирования | семинары | 8 |
| сам. раб. по методич. материалам | 18 |
| 4 | Альтернативные направления развития идеи логического программирования | семинары | 6 |
| сам. раб. по методич. материалам | 18 |
| 5 | Промежуточная аттестация | самостоятельная работа | 3 |
| зачёт | 2 |
| **Итого** | | | **108** |

**Содержание занятий**

1. Понятие логической программы. Основные языковые конструкции. Программирование баз данных. Рекурсивное программирование. Вычислительная модель логических программ. Теория логических программ. Семантика. Корректность. Сложность. Отрицание в ЛП.
2. "Чистый" Пролог как реализация идеи ЛП. Вычислительная модель. Основные приемы программирования на чистом Прологе. Пролог и математическая логика. Реализация Пролога как прикладного языка программирования. Эффективная арифметика. Анализ структур данных. Метапрограммирование. Расширенные средства управления вычислениями — отсечение и отрицание. Внелогические средства программирования (ввод/вывод и др.). Реализация ЛП. Машина Уоррена.
3. Приемы практического программирования на Прологе. Эффективность. Стиль. Недетерминированное программирование. Интеллектуальное программирование. Неполные структуры данных. Разностные структуры. Синтаксический анализ на Прологе. Программирование второго порядка. Метаинтерпретация и компиляция.
4. Альтернативные направления развития идеи ЛП. Задачи поиска, игры, искусственный интеллект. Представление знаний. Экспертные системы. Современные платформы логического программирования. Совместное применение различных парадигм программирования. Программирование для интернет и другие применения логического программирования в IT индустрии.

**Раздел 3. Обеспечение учебных занятий**

**3.1. Методическое обеспечение**

**3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины возможно благодаря посещению лекций и семинаров, участию в обсуждении рассматриваемых вопросов, самостоятельной работе, включающей в себя чтение специальной литературы по разделам темы и решение задач.

Методические материалы включают в себя следующие типы материалов — учебники, учебные пособия, методические указания для студентов, Интернет-ресурсы, электронные учебные пособия.

**3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся в рамках данной дисциплины является важным компонентом обучения, предусмотренным компетентностно-ориентированным учебным планом и рабочей программой учебной дисциплины. Настоящей программой предусмотрены формы самостоятельной работы с использованием методических материалов по тематике курса и источников, указанных в обязательной, дополнительной литературе и интернет-источниках, указанных в данной программе.

**3.1.3 Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания**

Текущий контроль может осуществляться в форме коротких опросов и тестов, углубленных вопросов по темам занятий, дополнительных вопросов, решении задач и т.д.

Зачет.

В зачет включаются все изученные темы. Зачет проводится в устной и/или письменной форме с предварительной подготовкой. Обучающемуся предлагаются любые 2 вопроса в любом порядке или задачи. На подготовку одного вопроса в зависимости от сложности дается 15-20 минут. Не разрешается пользоваться никакими вспомогательными материалами и устройствами помимо ручки и чистой бумаги, за исключением тех вспомогательных материалов, которые специально приготовлены преподавателем для зачета. В случае обнаружения факта использования недозволенных материалов (устройств) составляется акт, и студент удаляется с зачета.

Зачет выставляется по итогам текущего контроля и результатам решения контрольных заданий и тестов во время проведения зачета. При необходимости уточнить результат аттестации преподаватель вправе предлагать любые дополнительные вопросы и задачи по изученным темам.

Уверенные и полные ответы на все вопросы, включая умение применять теорию к решению предложенных задач, – зачет (A).

Допускаются отдельные незначительные недочеты в ответе, не влияющие на понимание сути предмета и содержание предложенных вопросов и задач (B).

Отдельные незначительные пробелы в ответе – зачет (C).

Знание материала в диапазоне от 70 до 80 процентов – зачет (D).

Знание материала в диапазоне от 60 до 70 процентов – зачет (E).

Неполные ответы – менее 60%, и недостаточно уверенное владение теоретическим материалом, выражающееся в незнании того или иного вопроса, недостаточно четкие с логической и математической точек зрения рассуждения – незачет (F).

**3.1.4 Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства)**

Аппарат контроля за усвоением материала включает в себя задания и контрольные работы, необходимые для эффективного контроля за усвоением учебного материала. Этот раздел состоит из заданий, завершающих каждую тему.

**Примерный список вопросов**

1. Понятие логической программы. Основные языковые конструкции.

2. Программирование баз данных.

3. Рекурсивное программирование.

4. Вычислительная модель логических программ.

5. Теория логических программ. Семантика. Корректность. Сложность. Отрицание в ЛП.

6. "Чистый" Пролог как реализация идеи ЛП. Вычислительная модель.

7. Основные приемы программирования на чистом Прологе.

8. Пролог и математическая логика.

9. Реализация Пролога как прикладного языка программирования. Эффективная арифметика.

10. Анализ структур данных.

11. Метапрограммирование.

12. Расширенные средства управления вычислениями — отсечение и отрицание.

13. Внелогические средства программирования (ввод/вывод и др.).

14. Приемы практического программирования на Прологе. Эффективность. Стиль.

15. Недетерминированное программирование. Интеллектуальное программирование.

16. Неполные структуры данных. Разностные структуры.

17. Синтаксический анализ на Прологе.

18. Программирование второго порядка.

19. Задачи поиска, игры, искусственный интеллект.

20. Метаинтерпретация и компиляция.

21. Представление знаний. Экспертные системы.

22. Реализация ЛП. Машина Уоррена.

23. Альтернативные направления развития идеи ЛП.

24. Современные платформы логического программирования.

25. Совместное применение различных парадигм программирования.

26. Программирование для интернет и другие применения логического программирования в IT индустрии.

**3.1.5 Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса**

Для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса применяется анкетирование в соответствии с методикой и графиком, утвержденными в установленном порядке.

**3.2. Кадровое обеспечение**

**3.2.1 Образование и (или) квалификация штатных преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению учебных занятий**

К чтению лекций привлекаются преподаватели, имеющие базовое образование и/или ученую степень соответствующую профилю преподаваемой дисциплины.

**3.2.2 Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом**

Требуется технический и вспомогательный персонал для подготовки аудитории и обеспечения работоспособности техники, подготовки раздаточных материалов и т.д., обеспечения доступа преподавателя и студентов в аудиторию.

**3.3. Материально-техническое обеспечение**

**3.3.1 Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий**

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: доска и средства для письма на ней, проекционная техника, компьютер для преподавателя.

**3.3.2 Характеристики аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения общего пользования**

Проекционная техника, компьютер с необходимым ПО для демонстрации презентаций, разработки и исполнения программ на универсальных языках программирования, видеопроектор, экран, доска.

**3.3.3 Характеристики специализированного оборудования**

Ведущий должен быть обеспечен личным компьютером и внешним запоминающим устройством для подготовки лекций и переноса содержания лекций на экран, а также проекционной техникой.

**3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения**

Системное и прикладное программное обеспечение для компьютерных классов.

**3.3.5 Перечень и объёмы требуемых расходных материалов**

Фломастеры цветные или мел в зависимости от типа доски, губки, канцелярские принадлежности в объеме, необходимом для организации и проведения занятий по заявкам преподавателей, подаваемым в установленные сроки.

**3.4. Информационное обеспечение**

**3.4.1 Список обязательной литературы**

1. Иван Братко. Алгоритмы искусственного интеллекта на языке PROLOG, 2004.

2. У.Клоксин, К.Меллиш. Программирование на языке Пролог. М., "Мир", 1987.

3. Р.Ковальски. Логика в решении проблем. М., "Наука", 1990.

4. Дж.Малпас. Реляционный язык Пролог и его применение. М., "Наука", 1990.

5. А.Набебин. Логика и Пролог в дискретной математике. МЭИ, 1996.

6. Л.Стерлинг, Э.Шапиро. Искусство программирования на языке Пролог. М., "Мир", 1990.

**3.4.2 Список дополнительной литературы**

1. J.W.Lloyd. Foundations of Logic Programming. Springer-Verlag, 1987.

2. <http://logicprogramming.org>

3. <http://www.amzi.org>

4. <http://www.pdc.dk>

5. http://www.swi-prolog.org

**3.4.3 Перечень иных информационных источников**

Не предусмотрено.

**Раздел 4. Разработчики программы**

Соловьев И.П. к.ф-м.н, доц., [soloviev@math.spbu.ru](mailto:soloviev@math.spbu.ru), +7 (812) 428 42 33.