

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 19.04.2024 14:54:00
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Распределенные интеллектуаль-
ные системы и технологии»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ»

для подготовки магистров

по направлению

09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

по программе

«Распределенные интеллектуальные системы и технологии»

Санкт-Петербург

2023

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доктор физ.-мат. наук, профессор Перязев Н.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ВТ
22.12.2022, протокол № 9

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФКТИ, 16.02.2023, протокол № 2

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|---|------|
| Обеспечивающий факультет | ФКТИ |
| Обеспечивающая кафедра | ВТ |
| Общая трудоемкость (ЗЕТ) | 4 |
| Курс | 1 |
| Семестр | 1 |
| Виды занятий | |
| Лекции (академ. часов) | 17 |
| Практические занятия (академ. часов) | 17 |
| Иная контактная работа (академ. часов) | 1 |
| Все контактные часы (академ. часов) | 35 |
| Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов) | 109 |
| Всего (академ. часов) | 144 |
| Вид промежуточной аттестации | |
| Дифф. зачет (курс) | 1 |

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ»

Дисциплина «Математические основания информатики» относится к обязательной части учебного плана магистратуры по направлению «Информатика и вычислительная техника». Она является органическим продолжением дисциплин «Дискретная математика» и «Математическая логика и теория алгоритмов», изучаемых по учебным планам бакалавров. Цель дисциплины – поднять математическую культуру студентов, овладеть основными моделями и методами компьютерной математики. Дисциплина состоит из следующих разделов: функции конечнозначной логики; прикладная логика.

SUBJECT SUMMARY

«THE MATHEMATICAL BASES OF INFORMATICS»

The discipline "The mathematical bases of informatics" belongs to a basic part of the curriculum of a magistracy in the "Informatics and ADP Equipment" direction. It is organic continuation of disciplines "The discrete mathematics" and "A logic theory and the theory of the algorithms" studied by curricula of bachelors. The discipline purpose – to lift mathematical culture of students, to seize the main models and methods of computer mathematics. The discipline consists of the following sections: algebraic logic, application-oriented logic.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Цель дисциплины:

-изучение формальных языков высказываний и предикатов;

-овладение для этих языков математическими моделями исчисления таблично-го типа.

2. Задачи дисциплины: формирование умений и навыков доказательства математических утверждений и проведения логических рассуждений.

3. Знания формальных языков (синтаксис, семантика, прагматика), логических исчислений табличного типа, особенностей решения профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования.

4. Умения применять формальные языки и логические исчисления для моделирования и анализа профессиональных задач.

5. Приобретение навыков решения типичных математических задач в области применения математической логики к различным прикладным задачам.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе знаний, полученных при освоении программы бакалавриата или специалитета.

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Введение в blockchain технологии»

2. «Многозначная логика»

3. «Построение и оптимизация алгоритмов»

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

| Код компетенции/ индикатора компетенции | Наименование компетенции/индикатора компетенции |
|--|---|
| ОПК-1 | Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте; |
| <i>ОПК-1.1</i> | <i>Знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности</i> |
| <i>ОПК-1.2</i> | <i>Умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний</i> |

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

| № п/п | Наименование темы дисциплины | Лек, ач | Пр, ач | ИКР, ач | СР, ач |
|-------|------------------------------------|---------|--------|---------|--------|
| 1 | Введение | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Язык и исчисление высказываний | 7 | 8 | 0 | 50 |
| 3 | Язык и исчисление предикатов | 8 | 9 | 1 | 59 |
| 4 | Заключение | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | Итого, ач | 17 | 17 | 1 | 109 |
| | Из них ач на контроль | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Общая трудоемкость освоения, ач/зе | 144/4 | | | |

4.1.2 Содержание

| № п/п | Наименование темы дисциплины | Содержание |
|-------|--------------------------------|--|
| 1 | Введение | Предмет дисциплины, её объём, содержание. Место и роль дисциплины в математическом образовании специалиста по информационным технологиям, связь с другими дисциплинами учебного плана. Обзор литературы по дисциплине. |
| 2 | Язык и исчисление высказываний | Синтаксис и семантика языка высказываний. Табличное исчисление для языка высказываний, теорема адекватности исчисления и семантики языка высказываний. Допустимые правила вывода в исчислении высказываний. Эквивалентные формулы в языке высказываний. Типы формул. Применение исчислений предикатов для решения прикладных задач. |
| 3 | Язык и исчисление предикатов | Синтаксис и семантика языка предикатов. Табличное исчисление для языка предикатов, теорема адекватности исчисления и семантики языка предикатов. Стратегии построения выводов в табличном исчислении для языка предикатов. Эквивалентные формулы и типы формул в логике предикатов. Применение исчислений предикатов для решения прикладных задач. |
| 4 | Заключение | Тематика углубленного самостоятельного изучения материала по направлению дисциплины. Исторический экскурс и обзор специальной литературы. |

4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.3 Перечень практических занятий

| Наименование практических занятий | Количество ауд. часов |
|--|-----------------------|
| 1. Синтаксис, семантика и исчисление языка высказываний. | 2 |
| 2. Допустимые правила вывода в языке высказываний. | 2 |
| 3. Применение языка высказываний для решения прикладных задач. | 4 |
| 4. Синтаксис, семантика и исчисление языка предикатов. | 2 |
| 5. Стратегии вывода в исчислении предикатов. | 3 |
| 6. Применение языка высказываний для решения прикладных задач. | 4 |
| Итого | 17 |

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с презентациями лекций, рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами.

| Текущая СРС | Примерная трудоемкость, ач |
|---|----------------------------|
| Работа с лекционным материалом, с учебной литературой | 34 |
| Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях) | 0 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины | 14 |
| Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ | |
| Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям | 0 |
| Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам | 41 |
| Выполнение расчетно-графических работ | 0 |
| Выполнение курсового проекта или курсовой работы | 0 |
| Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме | 0 |
| Работа над междисциплинарным проектом | 0 |
| Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных | 0 |
| Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену | 20 |
| ИТОГО СРС | 109 |

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

| № п/п | Название, библиографическое описание | К-во экз. в библи. |
|---------------------------|---|--------------------|
| Основная литература | | |
| 1 | Новиков, Федор Александрович. Дискретная математика для программистов [Текст] : для студентов вузов по направлению подгот. "Информатика и вычисл. техника" / Ф.А. Новиков, 2008. -383 с. | 38 |
| 2 | Ковальски, Роберт. Логика в решении проблем [Текст] / Р. Ковальски; Пер. с англ. Л.Г.Осмоловского; С предисл. и примеч. Д.А.Поспелова, 1990. -277 с. с. | 31 |
| 3 | Непейвода, Николай Николаевич. Прикладная логика [Текст] : Учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец.: Математика; Прикладная математика; Лингвистика; Философия; Психология / Н.Н. Непейвода; Удмурт. гос. ун-т, 1997. -384 с с. | 5 |
| Дополнительная литература | | |
| 1 | Математическая логика в программировании [Текст] : сб.ст. ; пер.с англ. / под ред. М.В. Захарьяцева, Ю.И. Янова, 1991. -408 с. | 6 |
| 2 | Глухов, Михаил Михайлович. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. (специальности) 090301-"Компьютерная безопасность" и 090303-"Информац. безопасность автоматизир. систем" / М. М. Глухов, А. Б. Шишков, 2012. -405 с. | 4 |
| 3 | Грэй, Питер. Логика, алгебра и базы данных [Текст] / П. Грэй; Пер. с англ. Х.И.Килова, Г.Е.Минца; Под ред. Г.В.Орловского, А.О.Слисенко, 1989. - 359 с. с. | 5 |

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

| № п/п | Электронный адрес |
|-------|---|
| 1 | Книга в свободном доступе: Верещагин Н.К., Шень А. Языки и исчисления http://www.mccme.ru/free-books/shen/shen-logic-part2-2.pdf |

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=1523>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Математические основания информатики» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

Зачет с оценкой

| Оценка | Описание |
|---------------------|---|
| Неудовлетворительно | Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины |
| Удовлетворительно | Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок теорем |
| Хорошо | Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи |
| Отлично | Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач. |

Особенности допуска

К дифференцированному зачету допускаются студенты, сдавшие две контрольные работы на положительные оценки.

Во время проведения дифф. зачета студент решает предложенные преподавателем задания с целью повышения оценки. Задачи относятся к следующим темам: табличное исчисления для логики высказываний, допустимые правила вывода, табличное исчисление для логики предикатов, стратегии вывода в исчислении предикатов.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к дифф.зачету

| № п/п | Описание |
|-------|---|
| 1 | Синтаксис языка высказываний. |
| 2 | Табличное исчисление для языка высказываний. |
| 3 | Допустимые правила вывода в исчислении высказываний. |
| 4 | Эквивалентные формулы в языке высказываний. |
| 5 | Синтаксис языка предикатов. |
| 6 | Табличное исчисление для языка предикатов. |
| 7 | Стратегии построения выводов в табличном исчислении для языка предикатов. |
| 8 | Эквивалентные формулы в логике предикатов. |
| 9 | Семантика языка высказываний. |
| 10 | Теорема корректности исчисления высказываний. |
| 11 | Теорема полноты исчисления высказываний. |
| 12 | Семантика языка предикатов. |
| 13 | Теорема корректности исчисления предикатов. |
| 14 | Теорема полноты исчисления предикатов. |
| 15 | Типы формул в логике высказываний и их нахождение. |
| 16 | Типы формул в логике предикатов и их нахождение. |
| 17 | Допустимое правило подстановки в исчислении высказываний. |
| 18 | Лемма о существовании модели для открытых финальных веток таблиц для исчисления высказываний. |
| 19 | Лемма о существовании модели для открытых финальных веток таблиц для исчисления предикатов. |
| 20 | Теорема Геделя о неполноте (без доказательства) и следствия из нее. |

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Контрольная работа № 1

Тема: Язык и исчисление высказываний

1. Эквивалентны ли формулы: $\Phi = \neg A \sqcup B$ и $\Psi = A \rightarrow B$.
2. Определить тип формулы $(A \sqcup \neg B) \& (A \rightarrow B) \& (\neg A \rightarrow C) \rightarrow (A \rightarrow B \& C)$.
3. На контрольной работе Аня списывает тогда и только тогда, когда списывает Боря.ю Если Сергей решает сам, то сам решает и Боря. А если Сергей списывает, то Дима решает сам. Аня списывает или Дима решает сам. Следует ли отсюда, что Дима заведомо решает сам?
4. Пять гонщиков участвовали в авторалли в машинах разного цвета: белой, черной, красной, синей, голубой. У Саши машина либо черная, либо белая. У Юры машина не черная, не синяя и не голубая. У Глеба либо черная, либо синяя. У Леши либо красная, либо синяя, либо голубая, либо черная. У Коли машина белая или синяя. У кого какая машина?

Контрольная работа № 2

Тема: Язык и исчисление предикатов

1. Эквивалентны ли формулы: $\Phi = \exists x(A(x) \sqcup B(x))$ $\Psi = \exists xA(x) \sqcup \exists xB(x)$.
2. Определить тип формулы $\exists x \exists y A(x, y) \& \exists x \exists y \neg A(x, y) \& \exists x \exists y (A(x, y) \rightarrow B(x)) \& \exists x \exists y (\neg A(x, y) \rightarrow C(x)) \rightarrow \exists x (A(x, a) \rightarrow B(x) \& C(a))$.
3. Плохо управляемые предприятия не приносят прибыли. Военные предприятия никогда не управляются плохо. Значит все военные предприятия приносят прибыль. Правильно ли сделан вывод.
4. Все преподаватели не глупые люди. Все не глупые люди, если они были студентами, то учились у некоторых преподавателей. Некоторые преподаватели, если они у кого-то учились, то только не у преподавателей. Следует ли из

этого, что некоторые из преподавателей не были студентами?

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

| Неделя | Темы занятий | Вид контроля |
|--------|--------------------------------|------------------------------|
| 2 | Язык и исчисление высказываний | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | Контрольная работа |
| 8 | | Язык и исчисление предикатов |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 11 | | |
| 12 | | |
| 13 | | |
| 14 | | |
| 15 | | |
| 16 | Контрольная работа | |

6.4 Методика текущего контроля

на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **60** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на зачет с оценкой.

на практических занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **60** % занятий). В ходе проведения практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

контрольных работ

Контрольные работы оцениваются следующим образом (всего 4 задания):

Неудовлетворительно

0 — отсутствовал на контрольной работе;

1 — работу сдал, но ничего не сделал;

1+ — сделал меньше половины одного задания;

2- — сделал больше половины одного задания, но не все;

2 — сделал одно задание;

2+ — сделал одно задание и еще одно меньше половины;

Удовлетворительно

3- — сделал одно задание и еще одно больше половины;

3 — сделал два задания;

3+ — сделал два задания и еще одно меньше половины;

Хорошо

4- — сделал два задания и еще одно больше половины;

4 — сделал три задания;

4+ — сделал три задание и еще одно меньше половины;

Отлично

5- — сделал три задание и еще одно больше половины;

5 — сделал четыре задания.

самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на практических занятиях студентов.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

| Тип занятий | Тип помещения | Требования к помещению | Требования к программному обеспечению |
|------------------------|--------------------------------------|--|--|
| Лекция | Лекционная аудитория | Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, меловая или маркерная доска, компьютер, экран и проектор | 1) Windows 7 и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше |
| Практические занятия | Аудитория | Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, компьютер или ноутбук, проектор, экран, маркерная или меловая доска. | 1) Windows-7 и выше; 2) Microsoft Office |
| Самостоятельная работа | Помещение для самостоятельной работы | Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. | 1) Windows-7 и выше; 2) Microsoft Office |

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| № п/п | Дата | Изменение | Дата и номер протокола заседания УМК | Автор | Начальник ОМОЛА |
|------------------|-------------|------------------|---|--------------|----------------------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |