

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Информационные и вычислительные системы»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины
Б1.В.1 «АЛГЕБРА ЛОГИКИ»

для направления подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

по профилю
**«Программное обеспечение средств вычислительной техники
и автоматизированных систем»**

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2024

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Информационные и вычислительные системы»
Протокол №4 от « 23 » декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой
«Информационные и вычислительные системы» _____
« 23 » декабря 2024 г.

С.Г. Ермаков

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО _____
« 23 » декабря 2024 г.

С.Г. Ермаков

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Алгебра логики» (Б1.В.1) (далее — дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (далее — ФГОС ВО), утвержденного 19 сентября 2017 г., приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 929, приказов Минобрнауки России «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» от 24 ноября 2020 г. № 1456, от 8 февраля 2021 г. № 83, от 19 июля 2022 г. № 662 и с учетом профессионального стандарта (06.001) «Программист», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 июля 2022 г. № 424н.

Целью изучения дисциплины «Алгебра логики» является получение теоретических и практических навыков по вопросам использования алгебры логики для логического проектирования цифровых устройств и программного обеспечения средств вычислительной техники.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение основных законов алгебры логики;
- изучение основ булевой алгебры;
- изучение методов и алгоритмов минимизации булевых функций;
- изучение основ приложений алгебры логики к решению прикладных задач.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенции) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1 Способен анализировать требования к программному обеспечению.	
ПК-1.1.1 Знает возможности существующей программно-технической архитектуры.	<i>Обучающийся знает:</i> — знает возможности использования алгебры логики в существующей программно-технической архитектуре.
ПК-1.1.2 Знает методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования.	<i>Обучающийся знает:</i> — принципы действия, структуру и функции алгебры логики при проектировании программных продуктов
ПК-1.1.3 Знает методологии и технологии проектирования и использования баз данных.	<i>Обучающийся умеет:</i> — применять логические выражения для поиска информации в базах данных
ПК-1.2.1 Умеет вырабатывать варианты реализации требований	<i>Обучающийся умеет:</i> — минимизировать логические выражения для выбора оптимальных вариантов.
ПК-1.2.2	<i>Обучающийся умеет:</i>

<p>Умеет проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений.</p> <p>ПК-1.3.1 Иметь навыки разработки и согласование технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие с архитектором программного обеспечения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – производить оценку и обоснования рекомендуемых решений на основе решения систем логических выражений <p><i>Обучающийся имеет навыки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – разработки технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие с архитектором программного обеспечения; – согласования технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие с архитектором программного обеспечения.
--	---

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части/части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	32
В том числе:	
– лекции (Л)	16
– практические занятия (ПЗ)	16
– лабораторные работы (ЛР)	
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	40
Контроль	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	108 / 3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Раздел 1. Введение	Лекция 1. Структура учебной дисциплины и порядок ее изучения. 2 час.	ПК-1.1.2
Самостоятельная работа. Повторение лекционного материала. 4 часа		ПК-1.2.2	
2	Раздел 2. Высказывания. Логические операции над высказываниями	Лекция 2. Сущность высказывания и их виды. Логические операции над высказываниями. 2 час	ПК-1.3.1
		Практическое занятие № 1. Решение задач. 2 часа.	ПК-1.1.1
		Самостоятельная работа. Повторение лекционного материала.	

		Задачи на самостоятельную работу (с.5-6 Опарин Д.В. Практикум по основам алгебры логики УРФУ, 2015г.).4 часа	
3	Раздел 3. Формулы, аксиомы и законы алгебры логики.	<p>Лекция 3. Представление произвольной функции алгебры логики в виде формул алгебры логики. Аксиомы и законы алгебры логики. 2 часа.</p> <p>Практическое занятие № 2. Решение задач. 2 часа.</p> <p>Самостоятельная работа Повторение лекционного материала. 6 часов</p>	
4	Раздел 4. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы.	<p>Лекция 4. Определение элементарной конъюнкции, дизъюнкции. Построение СДНФ и СКНФ. 2 часа</p> <p>Практическое занятие № 3. Решение задач. 2 часа.</p> <p>Самостоятельная работа Повторение лекционного материала. 6 часов</p>	
5	Раздел 5. Расчетный метод минимизации булевых функций дизъюнктивных нормальных форм.	<p>Лекция 5. Теорема о представлении логической функции в виде дизъюнкции всех своих простых импликант. 2 часа.</p> <p>Практическое занятие № 4. Решение задач. 2 часа</p> <p>Самостоятельная работа Повторение лекционного материала.3 часа.</p> <p>Практическое занятие № 5. Решение задач. 2 часа</p> <p>Самостоятельная работа Повторение лекционного материала.3 часа.</p>	
6	Раздел 6. Минимизация булевых функций и применяемые методы минимизации.	<p>Лекция 6. Минимизация частично-определенных булевых функций, логических функций в базисах И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Методы минимизации Квайна-МакКласски, Метод Петрика, Метод Блейка-Порецкого, Диаграммы Вейча-Карно. 2 часа</p> <p>Практическое занятие № 6. Решение задач. 2 часа</p> <p>Самостоятельная работа Повторение лекционного материала. 2 часа.</p>	

		Практическое занятие № 7. Решение задач. 2 часа	
		Самостоятельная работа Повторение лекционного материала. 2 часа.	
7	Раздел 7. Алгебра Жегалкина.	Лекция 7. Определение алгебры Жегалкина. Полином Жегалкина. 2 часа Практическое занятие № 8. Решение задач. 2 часа.	
8	Раздел 8. Замыкание и замкнутые классы булевых функций.	Лекция 8. Определение замыкания множества булевых функций. Теорема о функциональной полноте булевой функции. Теорема Поста. 2 часа Самостоятельная работа Повторение лекционного материала. 5 часов Индивидуальное домашнее задание.	

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего
1	Раздел 1. Введение.	2	-	4	6
2	Раздел 2. Высказывания. Логические операции над высказываниями.	2	2	4	8
3	Раздел 3. Формулы, аксиомы и законы алгебры логики.	2	2	6	10
4	Раздел 4. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы.	2	2	6	10
5	Раздел 5. Расчетный метод минимизации булевых функций дизъюнктивных нормальных форм.	2	4	6	12
6	Раздел 6. Минимизация булевых функций и применяемые методы минимизации.	2	4	4	10
7	Раздел 7. Алгебра Жегалкина.	2	2	5	9
8	Раздел 16. Замыкание и замкнутые классы булевых функций.	2	-	5	7
	Итого	16	16	40	72
	Контроль				36
	Всего (общая трудоемкость, час.)				108

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/магистратуры, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- Пакет прикладных программ MS Office;
- Операционная система Windows;
- Пакет антивирусных программ лаборатории Касперского;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://biblio-online.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической

библиотеке.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Библиотека учебно-методических материалов для студентов и преподавателей <http://window.edu.ru>.
- Электронно-библиотечная система «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/>-Режим доступа для авторизованных пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> -Режим доступа для авторизованных пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. - URL: <https://urait.ru/> -Режим доступа для авторизованных пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам – каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. – URL: <http://window.edu.ru/> - -Режим доступа для авторизованных пользователей;
- Словари и энциклопедии. = URL: <http://academic.ru/> -Режим доступа для авторизованных пользователей;
- Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (OpenScience), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> -Режим доступа свободный;

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- электронная информационно-образовательная среда <http://sdo.pgups.ru>
- ациональный Открытый Университет «ИНТУИТ». Бесплатное образование.[Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> - Режим доступа свободный;

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

Основная:

1. Лихтарников Л.М., Сукач обложки С.Л. Шева Т.Г. Математическая логика. Курс лекций. Задачник практикум и решения. Серия «Учебники для вузов. Специальная литература» / Оформление обложки С.Л. Шапиро, А.А. Олекseenко. – СПБ.: Издательство «Лань», 1999. – 288 с.
2. Киселева Л.Г., Смирнова Т.Г. ФУНКЦИИ АЛГЕБРЫ ЛОГИКИ В ПРИМЕРАХ И ЗАДАЧАХ: учебно-методическое пособие. – [электронный ресурс] – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2017. – 58 с.
3. Представление чисел в ЭВМ. Булевы функции. Метод. указания к практическим занятиям по дисциплине «Вычислительные машины, системы и сети» / Московский государственный институт электроники и математики. Сост. В.Г. Кулаков. – М., 2012. – 28 с.
4. Гринченков Д.В., Кущий Д.Н., Логика высказываний и булевы алгебры: учебное пособие / Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М. И. Платова.-Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2016. – 82 с.

5. Гринченков Д.В., Потоцкий С.И., Математическая логика и теория алгебротмов для программистов. – М КНОРУС. – 2010. – 475 с.

Дополнительно:

1. Опарин Д.В., Практикум по основам алгебры логики. Часть I. Логические операции над высказываниями, формулы и функции алгебры логики Электронный формат – pdf . Объем 1,26 уч.-изд. л.
2. Ефимова Р.С.. Индивидуальные задания по дисциплине «Алгебра логики». Методические указания – ПГУПС, 2003 – 18с.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

Единое окно доступа к образовательным ресурсам Плюс [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://window.edu.ru>

Разработчик рабочей программы, доцент кафедры
«Информационные и вычислительные системы»

Р.Г. Гильванов

« 23 » декабря 2024 г.