

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.О.14 «АРИФМЕТИЧЕСКИЕ И ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ»**

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
2025

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 «Арифметические и логические основы информационных систем» (Б1.О.14) (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 Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 929 от 19.09.2017 г..

Целью изучения дисциплины является получение обучающимися знаний о методах и средствах анализа процессов функционирования современных ИС, а также формирование способности разрабатывать алгоритмы, пригодные для создания информационных систем и технологий.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение систем счисления, используемых в информационных системах;
- изучение способов представления информации;
- овладение алгоритмами вычислений;
- ознакомление со структурными схемами устройств, обеспечивающих обработку информации.

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

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

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен применять естественно-научные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	
ОПК-1.1. Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.	Обучающийся знает: <ul style="list-style-type: none">– основные методы преобразования систем счисления;– основы представления численной информации в информационных системах;– основные методы и алгоритмы преобразования кодов в вычислительной технике;– основные методы и алгоритмы реализации арифметических операций в прямых, обратных и дополнительных кодах.
ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Обучающийся умеет: <ul style="list-style-type: none">– решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования, а именно<ol style="list-style-type: none">1. реализовывать алгоритмы преобразования чисел в информационных системах;2. реализовывать алгоритмы сложения, умножения и деления чисел с фиксированной запятой;3. реализовывать алгоритмы сложения, умножения и деления чисел с плавающей запятой.
	Обучающийся владеет:

<p>ОПК-1.3. Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> – навыками исследования и разработки структурных схем цифровых автоматов.
--	---

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	48
В том числе:	
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	0
– лабораторные работы (ЛР)	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	92
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Введение	<p>Лекция 1. Введение. Предмет и задачи дисциплины. Структура дисциплины; место дисциплины в учебном процессе. Библиография. Направления работ и инструментарий АЛО ИС. Самостоятельная работа. Повторение лекционного материала.</p>	ОПК-1.1
2	Системы счисления как база для представления информации в информационных системах	<p>Лекция 2. Системы счисления. Системы счислений, используемые для представления информации в информационных системах. Число как полином. Позиционные системы. Полиномиальное представление чисел. Понятие веса цифры в числе. Лекция 3. Системы счисления, используемые в информационных системах. Десятичная система счисления. Двоичная система счисления. Шестнадцатеричная</p>	ОПК-1.1

		<p>система счисления. Двоично-десятичное кодирование.</p> <p>Лабораторная работа 1.</p> <p>Исследование систем счисления.</p> <p>Самостоятельная работа.</p> <p>Повторение лекционного материала, подготовка отчета по лабораторной работе 1.</p>	
3	Преобразования в системах счисления	<p>Лекция 4. Преобразования в системах счисления 1. Метод замещения полиноминальных элементов. Метод «цифра за цифрой» для целых чисел.</p> <p>Лекция 5. Преобразования в системах счисления 2. Метод «цифра за цифрой» для дробных чисел. Схема Горнера.</p> <p>Лекция 6. Преобразования в системах счисления 3. Преобразования, использующие специфические соотношения между основанием требуемой и исходной систем счисления</p> <p>Лабораторная работа 2.</p> <p>Преобразования в системах счисления.</p> <p>Самостоятельная работа.</p> <p>Повторение лекционного материала, подготовка отчета по лабораторной работе 2.</p>	ОПК-1.1, ОПК-1.2
4	Представление чисел в информационных системах	<p>Лекция 7. Представление чисел в информационных системах. Фиксированная и плавающая запятая. Диапазон представления чисел и точность вычислений.</p> <p>Самостоятельная работа.</p> <p>Повторение лекционного материала.</p>	ОПК-1.1, ОПК-1.2
5	Кодирование чисел в информационных системах	<p>Лекция 8. Кодирование чисел в информационных системах 1. Простой и модифицированный код.</p> <p>Прямой, обратный и дополнительный коды.</p> <p>Лекция 9. Кодирование чисел в информационных системах 2. Область использования.</p> <p>Достоинства. Недостатки.</p> <p>Лекция 10. Кодирование чисел в информационных системах 3. Взаимное преобразование прямого, обратного и дополнительного кодов.</p> <p>Лабораторная работа 3.</p> <p>Преобразования прямого,</p>	ОПК-1.1, ОПК-1.2

		<p>обратного и дополнительных кодов.</p> <p>Самостоятельная работа.</p> <p>Повторение лекционного материала, подготовка отчета по лабораторной работе 3.</p>	
6	Сложение чисел в информационных системах	<p>Лекция 11. Сложение чисел в информационных системах 1.</p> <p>Представление сложения как логической функции. Правила сложения. Сумматор. Структурна схема операционного устройства, обеспечивающего сложение.</p> <p>Лекция 12. Сложение чисел в информационных системах 2.</p> <p>Сложение в прямых кодах.</p> <p>Сложение в обратных кодах.</p> <p>Сложение в дополнительных кодах.</p> <p>Лабораторная работа 4.</p> <p>Сложение чисел с фиксированной запятой в обратном и дополнительном кодах.</p> <p>Лабораторная работа 5.</p> <p>Сложение чисел с плавающей запятой на сумматорах обратного и дополнительного кода.</p> <p>Самостоятельная работа.</p> <p>Повторение лекционного материала, подготовка отчета по лабораторным работам 4,5.</p>	ОПК-1.2, ОПК-1.3
7	Умножение чисел в информационных системах	<p>Лекция 13. Умножение чисел в информационных системах 1.</p> <p>Теоретические основы умножения. Умножение начиная с младших разрядах множителя.</p> <p>Умножение начиная со старших разрядов множителя. Подвижная и неподвижная сумма частичных произведений. Сравнительная оценка способов.</p> <p>Лекция 14. Умножение чисел в информационных системах 2.</p> <p>Структурна схема операционного устройства, обеспечивающего умножение.</p> <p>Лабораторная работа 6.</p> <p>Умножение чисел с фиксированной запятой на</p>	ОПК-1.1, ОПК-1.2

		сумматорах обратного и дополнительного кода. Самостоятельная работа. Повторение лекционного материала, подготовка отчета по лабораторной работе 6.	
8	Деление чисел в информационных системах	<p>Лекция 15. Деление чисел в информационных системах 1. Теоретические основы операции деления в информационных системах. Алгоритм деления с восстановлением остатков. Алгоритм деления без восстановления остатков.</p> <p>Лекция 16 Деление чисел в информационных системах 2. Структурна схема операционного устройства, обеспечивающего деление.</p> <p>Лабораторная работа № 7. Деление чисел с фиксированной запятой на сумматорах обратного и дополнительного кода.</p> <p>Самостоятельная работа. Повторение лекционного материала, подготовка отчета по лабораторной работе 7.</p>	ОПК-1.1, ОПК-1.2

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Введение	2	0	0	8	10
2	Системы счисления как база для представления информации в информационных системах	4	0	2	12	18
3	Преобразование в системах счисления	6	0	2	12	20
4	Представление чисел в информационных системах	2	0	2	12	16
5	Кодирование чисел в информационных системах	6	0	2	12	20
6	Сложение чисел в информационных системах	4	0	4	12	20
7	Умножение чисел в информационных системах	4	0	2	12	18
8	Деление чисел в информационных системах	4	0	2	12	18
Итого		32	0	16	92	140
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						144

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

Оценочные материалы по дисциплине являются 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 типовые контрольные задания или иные материалы, 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, 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.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория кафедры 1-220, оборудованная следующими приборами/специальной техникой/установками, используемыми в учебном процессе:

- настенным экраном;
- подвижной маркерной доской;
- проектором;
- другими информационно-демонстрационными средствами.

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:

- ОС «Альт Образование»;
- LibreOffice.

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

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/> (свободный доступ);
- Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>(свободный доступ).

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

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Сложение чисел в вычислительной и микропроцессорной технике [Текст]: методические указания / ПГУПС, каф. "Информ. и вычислит. системы"; разраб. В. В. Григорьев. - СПб. : ПГУПС, 2008. - 18 с.

2. Кодирование чисел в микропроцессорных системах [Текст]: метод. указания / ПГУПС, каф. "Информ. и вычислит. системы"; разраб. В. В. Григорьев. - СПб.: ПГУПС, 2007. - 18 с.

3. В. В Григорьев. Кодирование чисел в ЭВМ. – СПб, ПГУПС. – 2008.

4. Кузнецов, О.П. Дискретная математика для инженера. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2009. — 400 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/220>

5. Лихтарников, Л.М. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения. [Электронный ресурс] / Л.М. Лихтарников, Т.Г. Сукачева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 288 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/231>

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

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

2. Научно-техническая библиотека университета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://library.pgups.ru/> (свободный доступ).

Разработчик рабочей программы,
доцент

О. В. Проурзин

23 декабря 2024 г.