

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Страхов С. Ю.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРИНЦИПЫ ФОРМАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Направление/специальность подготовки	09.04.01 Информатика и вычислительная техника
Специализация/профиль/программа подготовки	Интеллектуальные и оптимальные автоматизированные системы
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очно-заочная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
6	11	4	144	51	0	34	17	93	0	0	93	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

год набора группы: 2023

Программу составил:

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ _____

Романов Сергей Леонидович, к.ф.-м.н., доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доц. _____

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доц. _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИНЦИПЫ ФОРМАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 — способность разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК-4 — способность применять на практике новые научные принципы и методы исследований

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-2

знания:

этапы решения задачи средствами вычислительных систем, формализация задачи как один из этапов;

выбор адекватного требованиям спецификации представления данных; организация процесса разработки и анализа системы;;

умения:

использовать основные принципы современных технологий, выдвигать требования к программной системе;

разрабатывать программную систему моделирования реальной задачи;;

навыки:

использовать современную компьютерную технику для разработки программ.

ОПК-4

знания:

Способов формального описания процессов в вычислительных системах, используемых на разных уровнях и в различных специфических областях;;

умения:

использовать основные принципы современных технологий, выдвигать требования к программной системе;;

навыки:

использования различных языков формального описания процессов в вычислительных системах;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПРИНЦИПЫ ФОРМАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.04.01 Информатика и вычислительная техника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- 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

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лабораторный практикум	Практические занятия		ОПК-2	ОПК-4
6	11	Раздел 1. Цели и принципы формализации и алгоритмизации процессов в вычислительных системах. 1.1.Этапы решения практических задач. 1.2.Изучение предметной области. Постановка задачи в форме описания на естественном языке. Исследование предметной области и уточнение постановки задачи. 1.3.Формализация задачи. Постановка задачи в формальных терминах. 1.4.Решение задачи на ЭВМ. Разработка и отладка программы решения задачи. Анализ результатов. Анализ полученных результатов. Формулирование выводов.	12	2	0	2	10	10	10
6	11	Раздел 2. Формализация на уровне цифровых логических схем. 2.1 Базовые логические элементы и схемы. 2.2 Комбинационные и последовательностные логические схемы. 2.4 Автоматы Мили и Мура. 2.5 Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. 2.6 Программируемые логические микросхемы, их виды. 2.7 Средство визуального моделирования Multisim. 2.8 Язык описания схем VHDL.	40	16	12	4	24	25	25
6	11	Раздел 3. Формализация и моделирование работы вычислительной машины. 3.1 Уровень микроархитектуры. 3.2 Уровень архитектуры набора команд. 3.3 Задача эмуляции работы машины. Алгоритм работы эмулятора. 3.4 Уровень языка ассемблера.	38	14	10	4	24	25	25
6	11	Раздел 4. Формализация и решение прикладных задач. 4.1 Назначение и классификация языков высокого уровня. 4.2 Языки процедурного программирования. 4.3 Объектно-ориентированные языки программирования. 4.4 Языки функционального программирования. 4.5 Стек-ориентированные языки и виртуальные машины. 4.6 Языки непроцедурного программирования.	54	19	12	7	35	40	40
Всего за 11 семестр			144	51	34	17	93	100	100
Всего по дисциплине			144	51	34	17	93	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Цели и принципы формализации и алгоритмизации процессов в вычислительных системах.	Алгоритмизация и формализация задач	2
2	Раздел 2. Формализация на уровне цифровых логических схем.	Моделирование цифровой схемы в среде Multisim	2
3		Описание цифровой схемы на языке VHDL	2
4	Раздел 3. Формализация и моделирование работы вычислительной машины.	Разработка эмулятора ЭВМ	4
5	Раздел 4. Формализация и решение прикладных задач.	Формализация и решение прикладной задачи на ЭВМ	7
Всего за 11 семестр			17

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Формализация на уровне цифровых логических схем.	Моделирование цифровой схемы в среде Multisim	6
2		Описание цифровой схемы на языке VHDL	6
3	Раздел 3. Формализация и моделирование работы вычислительной машины.	Эмулятор простейшей ЭВМ	10
4	Раздел 4. Формализация и решение прикладных задач.	Решение прикладной задачи на ЭВМ	12

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Цели и принципы формализации и алгоритмизации процессов в вычислительных системах.	изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	10
2	Раздел 2. Формализация на уровне цифровых логических схем.	изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	12
3		Подготовка к выполнению индивидуального практического задания	12
4	Раздел 3. Формализация и моделирование работы вычислительной машины.	Подготовка к выполнению индивидуального практического задания	12
5		изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	12
6	Раздел 4. Формализация и решение прикладных задач.	изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	27
7		Подготовка к выполнению индивидуального практического задания	8
Всего за 11 семестр			93

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
11				ИПЗ		ДР		ИПЗ		ДР		ИПЗ				ДР	ИПЗ, Вопр. Экз

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- индивидуальное практическое задание;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. И. Долгов. . Алгоритмизация прикладных задач. Москва: Флинта, 2016, эл. рес.
2. А. К. Нарышкин. . Цифровые устройства и микропроцессоры. М.: Академия, 2008, 200 экз.
3. Г. С. Иванова. . Технология программирования. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006, эл. рес.
4. С. Д. Шапоров, Б. П. Родин. . Случайные процессы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 105 экз.
5. Э. Таненбаум, Т. Остин. . Архитектура компьютера. Санкт-Петербург: Питер, 2020, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. А. Л. Ездаков. Функциональное и логическое программирование. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011, 3 экз.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
3. <https://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
4. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
5. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов..

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. NI Multisim - академическая версия;
2. NI LabView - академическая версия;
3. Matlab 2015a SP1;
4. Code::Blocks;
5. Академическая версия программного обеспечения NI Multisim для учебных целей;
6. Интегрированная среда разработки Code::Blocks.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Практические занятия:

1. NI LabView - академическая версия;
2. Академическая версия программного обеспечения NI Multisim для учебных целей;
3. Matlab 2015a SP1;
4. Интегрированная среда разработки Code::Blocks.

6.2. Лабораторные занятия:

1. NI Multisim - академическая версия;
2. NI LabView - академическая версия;
3. Matlab 2015a SP1;
4. Code::Blocks.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ПРИНЦИПЫ ФОРМАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.04.01 Информатика и вычислительная техника*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационных и управляющих систем* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой **И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-2 способность разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;
ОПК-4 способность применять на практике новые научные принципы и методы исследований.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формализацией процессов в вычислительных системах как важной составляющей применения средств вычислительной техники в различных областях, учит принципам разработки программных средств решения прикладных задач.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- индивидуальное практическое задание;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**93 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 93 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Цели и принципы формализации и алгоритмизации процессов в вычислительных системах.		
изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	Г. С. Иванова. . Технология программирования: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (2-6) А. И. Долгов. . Алгоритмизация прикладных задач: Москва: Флинта, 2016 (1-3)	10
Итого по разделу 1		10
Раздел 2. Формализация на уровне цифровых логических схем.		
изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	А. К. Нарышкин. . Цифровые устройства и микропроцессоры: М.: Академия, 2008 (7-9) Э. Таненбаум, Т. Остин. . Архитектура компьютера: Санкт-Петербург: Питер, 2020 (3)	12
Подготовка к выполнению индивидуального практического задания		12
Итого по разделу 2		24
Раздел 3. Формализация и моделирование работы вычислительной машины.		
Подготовка к выполнению индивидуального практического задания	Э. Таненбаум, Т. Остин. . Архитектура компьютера: Санкт-Петербург: Питер, 2020 (4-7)	12
изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе		12
Итого по разделу 3		24
Раздел 4. Формализация и решение прикладных задач.		
изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	А. Л. Ездаков. Функциональное и логическое программирование: М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011 (1-5) С. Д. Шапоров, Б. П. Родин. . Случайные процессы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1-5) Г. С. Иванова. . Технология программирования: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (1-6)	27
Подготовка к выполнению индивидуального практического задания		8
Итого по разделу 4		35

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы к экзамену;
- индивидуальное практическое задание;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы к экзамену

1. Цели и принципы формализации и алгоритмизации процессов в вычислительных системах.
2. Этапы решения практических задач.
3. Изучение предметной области. Постановка задачи в форме описания на естественном языке.
4. Исследование предметной области и уточнение постановки задачи.
5. Формализация задачи. Способы формальной записи.
6. Этапы решения задач в вычислительных системах.
7. Базовые логические элементы и схемы.
8. Основные комбинационные логические схемы.
9. Основные последовательностные логические схемы.
10. Автомат Мили
11. Автомат Мура.
12. Дизъюнктивная нормальная форма.
13. Конъюнктивная нормальная форма.
14. Программируемые логические микросхемы, их виды. Структура PLA и FPGA.
15. Язык описания схем VHDL. Основные понятия.
16. Уровень микроархитектуры.
17. Уровень архитектуры набора команд.
18. Задача эмуляции работы машины. Алгоритм работы эмулятора.
19. Уровень языка ассемблера.
20. Назначение и классификация языков высокого уровня.
21. Языки процедурного программирования.
22. Характерные черты компилируемых языков на примере языка Си.
23. Характерные черты интерпретируемых (скриптовых) языков на примере bash.
24. Объектно-ориентированные языки программирования.
25. Языки функционального программирования.
26. Основы языка Lisp.
27. Стекло-ориентированные языки и виртуальные машины.
28. Основы языка Forth.
29. Языки не процедурного программирования.
30. Основы языка Prolog.

Индивидуальное практическое задание

Отчеты по индивидуальным практическим заданиям должны быть представлены в печатном виде, при наличии

текстов программ, их следует вынести в отдельное приложение.

Защита ПЗ предусматривает обсуждение порядка решения предусмотренных ее тематикой задач, включая проверку усвоения студентом соответствующих сведений из теории.

Критерии оценивания ПЗ:

- ПЗ должно быть выполнено в соответствии с индивидуальным вариантом;
- если задание предусматривает написание программы (скриптов), то результаты выполнения должны

быть продемонстрированы на компьютере, а тексты программ включены в отчет;
- студент владеет теоретическим материалом и отвечает на все вопросы по проделанной работе.

Экзамен

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме экзамена. Оценка за экзамен выставляется в соответствии с набранной суммой баллов, как указано в технологической карте. Баллы набираются за выполнение ИПЗ, ответы на теоретические вопросы и индивидуальные достижения студента. Допуск к ответам по теоретической части курса оформляется при условии выполнения и защиты всех индивидуальных практических заданий. Студент отвечает на 2 теоретических вопроса из билета. В зависимости от результатов ответа студент набирает дополнительные баллы (критерии и количество баллов указаны в технологической карте).

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лабораторный практикум	Практические занятия		ОПК-2	ОПК-4	
6	11	Раздел 1. Цели и принципы формализации и алгоритмизации процессов в вычислительных системах.	12	2	0	2	10	10	10	Индивидуальное практическое задание, Вопросы к экзамену
6	11	Раздел 2. Формализация на уровне цифровых логических схем.	40	16	12	4	24	25	25	Индивидуальное практическое задание, Вопросы к экзамену
6	11	Раздел 3. Формализация и моделирование работы вычислительной машины.	38	14	10	4	24	25	25	Индивидуальное практическое задание, Вопросы к экзамену
6	11	Раздел 4. Формализация и решение прикладных задач.	54	19	12	7	35	40	40	Индивидуальное практическое задание, Вопросы к экзамену
Всего за 11 семестр			144	51	34	17	93	100	100	
Всего по дисциплине			144	51	34	17	93	100	100	