

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Матвеев П.В.
(подпись) ФИО
«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРИНЦИПЫ ФОРМАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Направление/специальность подготовки	09.04.04 Программная инженерия
Специализация/профиль/программа подготовки	Процессы и методы разработки программных продуктов
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Заочная
Факультет	О Естественнонаучный
Выпускающая кафедра	О7 Информационные системы и программная инженерия
Кафедра-разработчик рабочей программы	О7 Информационные системы и программная инженерия

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	
1	1	3	108	4	2	0	2	104	0	0	104	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

09.04.04 Программная инженерия

год набора группы: 2023

Программу составил:

Кафедра О7 Информационные системы и программная инженерия
Романов Сергей Леонидович, к.ф.-м.н., доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **О7 Информационные системы и программная инженерия**

Заведующий кафедрой Семенова Е.Г., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

О7 Информационные системы и программная инженерия

Заведующий кафедрой Семенова Е.Г., д.т.н., проф.

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-5 — способность разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
ПК-93 — способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов
ПСК-2.1 — способность выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений
ПСК-2.2 — способность обеспечить управление архитектурой интегрированного программного обеспечения и единой информационной среды
ПСК-2.3 — способность организовывать разработку программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации
ПСК-2.5 — Способность проводить обоснование выбора эффективного метода построения пользовательского интерфейса

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-5

знания:

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

умения:

разрабатывать программную систему моделирования реальной задачи;

навыки:

использовать современную компьютерную технику для разработки программ.

ПК-93

знания:

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

умения:

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

навыки:

использования различных языков формального описания процессов в вычислительных системах.

ПСК-2.1

знания:

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

умения:

разрабатывать программную систему моделирования реальной задачи;

навыки:

использования различных языков формального описания процессов в вычислительных системах.

ПСК-2.2

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:

Применять практически различные способы формального описания прикладных задач.

ПСК-2.3

знания:

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

умения:

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

навыки:

использования различных языков формального описания процессов в вычислительных системах.
ПСК-2.5

знания:

организация процесса разработки и анализа системы;

умения:

использовать основные принципы современных технологий;

навыки:

использовать современную компьютерную технику для разработки программ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПРИНЦИПЫ ФОРМАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.04.04 Программная инженерия*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания физико-математической подготовки бакалавра и служит основой для освоения дисциплин: **МЕТОДЫ И СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ, МЕТОДОЛОГИЯ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ**

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 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	Лекции	Практические занятия		ОПК-5	ПК-93	ПСК-2.1	ПСК-2.2	ПСК-2.3	ПСК-2.5
1	1	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.	10	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10
1	1	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.	22	2	1	1	20	25	25	25	25	25	25
1	1	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.	26	0	0	0	26	25	25	25	25	25	25
1	1	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 Стекло-ориентированные языки и виртуальные машины. 4.6 Языки неструктурного программирования.	50	2	1	1	48	40	40	40	40	40	40
Всего за 1 семестр			108	4	2	2	104	100	100	100	100	100	100
Всего по дисциплине			108	4	2	2	104	100	100	100	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Формализация на уровне цифровых логических схем.	Моделирование цифровой схемы в среде Multisim Описание цифровой схемы на языке VHDL	1
2	Раздел 4. Формализация и решение прикладных задач.	Защита индивидуальных практических заданий	1
Всего за 1 семестр			2

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Цели и принципы	изучение предусмотренных программой дидактических	10

	формализации и алгоритмизации процессов в вычислительных системах.	единиц по рекомендуемой литературе	
2	Раздел 2. Формализация на уровне цифровых логических схем.	Подготовка и выполнение индивидуальных практических заданий по темам: "Моделирование цифровой схемы в среде Multisim" и "Описание цифровой схемы на языке VHDL".	10
3		изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	10
4	Раздел 3. Формализация и моделирование работы вычислительной машины.	изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	10
5		Выполнение индивидуального практического задания по теме: "Разработка эмулятора вычислительной машины"	16
6	Раздел 4. Формализация и решение прикладных задач.	изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	30
7		Подготовка и выполнение индивидуального практического задания по теме "Формализация и решение прикладной задачи"	18
Всего за 1 семестр			104

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
1				ИПЗ		ДР		ИПЗ		ДР		ИПЗ	ИПЗ, зач.				

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- индивидуальное практическое задание.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. И. Долгов. . Алгоритмизация прикладных задач. М.: 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://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
4. <https://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
5. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

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. Code::Blocks;
4. Matlab 2015a SP1.

5.6. Информационные технологии:

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

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

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

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 *09.04.04 Программная инженерия*. Дисциплина реализуется на факультете *О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ"* им. Д.Ф. Устинова кафедрой *О7 Информационные системы и программная инженерия*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-5 способность разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;

ПК-93 способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов;

ПСК-2.1 способность выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений;

ПСК-2.2 способность обеспечить управление архитектурой интегрированного программного обеспечения и единой информационной среды;

ПСК-2.3 способность организовывать разработку программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации;

ПСК-2.5 Способность проводить обоснование выбора эффективного метода построения пользовательского интерфейса.

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.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**2 ч.**), практические занятия (**2 ч.**), самостоятельная работа студента (**104 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 4 ч. аудиторных занятий, и 104 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	А. И. Долгов. . Алгоритмизация прикладных задач: М.: Флинта, 2016 (1-3) Г. С. Иванова. . Технология программирования: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (2-6)	10
Итого по разделу 1		10
Раздел 2. Формализация на уровне цифровых логических схем.		
Подготовка и выполнение индивидуальных практических заданий по темам: "Моделирование цифровой схемы в среде Multisim" и "Описание цифровой схемы на языке VHDL".	А. К. Нарышкин. . Цифровые устройства и микропроцессоры: М.: Академия, 2008 (7-9) Э. Таненбаум, Т. Остин. . Архитектура компьютера: Санкт-Петербург: Питер, 2020 (3)	10
изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе		10
Итого по разделу 2		20
Раздел 3. Формализация и моделирование работы вычислительной машины.		
изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	Э. Таненбаум, Т. Остин. . Архитектура компьютера: Санкт-Петербург: Питер, 2020 (4-7)	10
Выполнение индивидуального практического задания по теме: "Разработка эмулятора вычислительной машины"		16
Итого по разделу 3		26
Раздел 4. Формализация и решение прикладных задач.		
изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	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) А. Л. Ездаков. Функциональное и логическое программирование: М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011 (1-5)	30
Подготовка и выполнение индивидуального практического задания по теме "Формализация и решение прикладной задачи"		18

Итого по разделу 4	48
--------------------	----

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- индивидуальное практическое задание;
- зачет.

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.

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.

Зачет

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме зачета, который выставляется в соответствии с набранными студентом баллами за выполненные диагностические работы и ИПЗ. Критерии оценивания и соответствия баллов и оценок приведены 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	Лекции	Практические занятия		ОПК-5	ПК-93	ПСК-2.1	ПСК-2.2	ПСК-2.3	ПСК-2.5	
1	1	Раздел 1. Цели и принципы формализации и алгоритмизации процессов в вычислительных системах.	10	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	Индивидуальное практическое задание
1	1	Раздел 2. Формализация на уровне цифровых логических схем.	22	2	1	1	20	25	25	25	25	25	25	Индивидуальное практическое задание
1	1	Раздел 3. Формализация и моделирование работы вычислительной машины.	26	0	0	0	26	25	25	25	25	25	25	Индивидуальное практическое задание
1	1	Раздел 4. Формализация и решение прикладных задач.	50	2	1	1	48	40	40	40	40	40	40	Индивидуальное практическое задание
Всего за 1 семестр			108	4	2	2	104	100	100	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	4	2	2	104	100	100	100	100	100	100	