

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ФИиВТ

УТВЕРЖДАЮ /А.А. Кречетов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

14.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.20 Теория вычислительных процессов

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

09.03.04 Программная инженерия

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Разработка программных систем

Курс 2
Семестр 4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	18	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	18	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	36	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	72	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	4	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 09.03.04 Программная инженерия

Программу составили:

декан факультета с ученой степенью кандидата наук	ИБ	СОГЛАСОВАНО	А.А. Кречетов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра информатики и системного программирования

05.02.2024	протокол №	7
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.В. Бородин
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.В. Бородин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Кречетов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Егошин Алексей Борисович, ген. директор ООО "Цитрус"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий	знания: поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий умения: Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи навыки: Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата
	УК-1.2 Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	знания: поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий умения: Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи навыки: Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата
	УК-1.3 Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	знания: поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий умения: Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор навыки: Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата

	УК-1.4 Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода и критического анализа доступных источников информации	<p>знания: поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий</p> <p>умения: Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода и критического анализа доступных источников информации</p> <p>навыки: Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата</p>
	УК-1.5 Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата	<p>знания: поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий</p> <p>умения: Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода и критического анализа доступных источников информации</p> <p>навыки: Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата</p>
2. ОПК-7 Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой	ОПК-7.1. Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий	<p>знания: Основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и</p> <p>умения:</p> <p>навыки:</p>
	ОПК-7.2 Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ	<p>знания:</p> <p>умения: Применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ</p> <p>навыки:</p>

	ОПК-7.3 Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических	знания: умения: навыки: Навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач
--	---	---

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (УК-1), Дискретная математика (УК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (УК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-7)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, лекционные занятия, процедуры самообучения, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Модели дискретных систем. Комбинационные схемы	16	ОПК-7, УК-1
Лекция. Понятие о конечном автомате без памяти, с памятью, стохастическом	2	
Лекция. Функции алгебры логики. Представление о функциях к-значной логики	2	
Лекция. Программная реализация логических функций и автоматов. Время выполнения программ	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проработка лекций	10	
Формальные языки и грамматики	27	ОПК-7, УК-1
Лекция. Введение в теорию формальных языков и грамматик	2	
Лекция. Основные понятия теории формальных языков и грамматик	2	
Лекция. Приведение грамматик. Операции над языками	2	
Практическое занятие. Построение грамматики. Преобразование праволинейной грамматики к автоматной.	3	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение		
Проработка лекций		
Подготовка к практическим работам	18	
Теория автоматов	65	ОПК-7, УК-1
Лекция. Определение конечного автомата как формальной системы	2	
Лекция. Минимизация числа состояний конечного автомата	2	
Лекция. Сети Петри	2	
Практическое занятие. Построение недетерминированного конечного автомата	2	
Практическое занятие. Преобразование недетерминированного автомата к детерминированному по таблице переходов	2	
Практическое занятие. Минимизация автомата для таблицы переходов	2	
Практическое занятие. Построение сети Петри. Преобразование недетерминированного автомата к детерминированному по сети Петри	2	
Практическое занятие. Минимизация автомата для сети Петри	2	
Практическое занятие. Синтез конечного автомата	5	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение		
Проработка лекций		
Подготовка к практическим работам	44	
Иная контактная работа: консультации, зачет	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с **планом практического** занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Ахо, Альфред. Компиляторы [Текст] : принципы, технологии, инструменты : [пер. с англ.] / А. Ахо, Р. Сети, Д. Ульман. Москва [и др.]: Вильямс, 2003. - 767 с. ISBN 5-8459-0189-80-201-10088-6. Экземпляры: всего 14.	14
2.	Новиков, Федор Александрович. Дискретная математика для программистов [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника"] / Ф. А. Новиков. 2-е изд. Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2005. - 363 с. ISBN 5-94723-741-5. Экземпляры: всего 33.	33
3.	Шевелев, Юрий Павлович. Дискретная математика [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по направлению и специальности "Прикладная математика и информатика"] / Ю. П. Шевелев. Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2008. - 591 с. ISBN 978-5-8114-0810-8. Экземпляры: всего 23.	23
4.	Костромин, Геннадий Яковлевич. Элементы дискретной математики [Текст] : учебно-методическое пособие к выполнению расчетно-графической работы / Г. Я. Костромин, О. В. Кузьмина; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. - 54 с. ISBN 978-5-8158-1529-2. Экземпляры: всего 66.	66 / https://portal.volgatech.net/books/Kostromin_elementi_diskretnoi_matematiki_2015.pdf
5.	Хаггарт, Р. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс] / Хаггарт Р. Москва: Техносфера, 2012 ISBN 978-5-94836-303-5.	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73011
6.	Иванов, Б. Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. Расширенный курс [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Иванов Б. Н. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 668 с. ISBN 978-5-507-45685-7.	https://e.lanbook.com/book/356132

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	124 (I)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-

			Мастер, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	401 (I)	Кабель VGA 30.5 М KRAMER (П-П) (1), Крепление для м/м проектора универс. SMS Aero (штанга 850-1100мм) (1), Микшер-усилитель C AUDIO CN-M 120 mixet amplifier каб.401 (1), Экран настенный с электроприводом 400*300см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Какие виды триггеров вы знаете:

1. а)RS-триггер
2. б)Р-триггер
3. в)К-триггер
4. г)а, б, в

2. Коды обладающие свойствами обнаружения сбоев и восстановления искажений разрядов называются:

1. а)помехоустойчивыми
2. б)помехозависимыми
3. в)а и б
4. г)не знаю

3. Расстояние по Хеммингу это число изменившихся переменных кода при переходе

1. а)из одного состояния в другое
2. б)из начального состояния в конечное состояние
3. в)а или б
4. г)не знаю

4. Автомат работает устойчиво, если в процессе его работы

1. а)не возникает критических состязаний элементов памяти
2. б)возникает критических состязаний элементов памяти
3. в)а и б
4. г)не знаю

5. Какие модели автоматов вы знаете:

1. а)Мура
2. б)Миля
3. в)а и б
4. г)не знаю

6. Статические ограничения делят сети Петри на

1. а)свободного выбора
2. б)безопасные
3. в)а и б
4. г)не знаю

7. Динамические ограничения делят сети Петри на

1. а)к ограниченные
2. б)свободного выбора

3. в)а и б

4. г)не знаю

8. Как можно классифицировать сети Петри

1. а)по допустимым конфигурациям

2. б)по динамическим ограничениям

3. в)а и б

4. г)не знаю

9. Сколькими формальными объектами определяется сеть Петри

1. а)1

2. б)2

3. в)3

4. г)4

10. Какие алгоритмы минимизации автомата вы знаете

1. а)Милли

2. б)Мура

3. в)а и б

4. г)не знаю

11. С помощью чего можно представить автомат:

1. а)с помощью ориентированного графа

2. б)с помощью таблицы переходов

3. в)с помощью матрицы переходов

4. г)а, б, в

12. Сколькими формальными параметрами задается конечный автомат

1. а)3

2. б)4

3. в)5

4. г)6

13. Приведение грамматик необходимо для достижения следующих свойств:

1. а)однозначность

2. б)минимальное число правил

3. в)простота вывод

4. г)а, б, в

14. Грамматика произвольного вида без ограничений на правила вывода (по Хомскому) относится к

1. а) типу 0
2. б) типу 1
3. в) типу 2
4. г) типу 3

15. Сколько деревьев можно сопоставить одному языку

1. а) одно
2. б) два
3. в) три
4. г) много

16. Какие виды программ, реализующие логические функции вы знаете

1. а) операционные
2. б) бинарные
3. в) унарные
4. г) не знаю

17. Всегда ли можно перейти от булевой формулы к полиному Жегалкина

1. а) да
2. б) нет
3. в) иногда
4. г) не знаю

18. Сколько операций содержит булева алгебра

1. а) 1
2. б) 2
3. в) 3
4. г) 4

19. Дизъюнкция обозначается знаком

1. а) \vee
2. б) $\&$
3. в) \approx
4. г) \rightarrow

20. Совокупность символов поданных на вход устройства образует

1. а) команду
2. б) входное слово

3. в)данные

4. г)не знаю

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

5. Элементарные понятия о конечном автомате без памяти, с памятью, стохастические.
6. Описать кодирование автомата оптического сложения цвета.
7. Рассмотреть функции булевой алгебры. Дать определение суперпозиции булевых функций.
8. Рассмотреть свойства булевой алгебры. Дать определение СДНФ.
9. Дать определение функциональной полноты системы функций. Дать определение базиса. Доказать функциональную полноту системы функций $\{\&, \wedge\}$ и $\{\vee, \wedge\}$.
10. Рассмотреть алгебру Жегалкина, ее свойства. Объяснить методы минимизации функций алгебры логики.
11. Рассмотреть функции k-значной логики.
12. Изложить понятия трехзначной логики.
13. Рассмотреть представления k-значных функций в виде нормальных форм.
14. Описать двоичное кодирование переменных и функций трехзначной логики.
15. Рассмотреть минимизацию слабо определенных логических функций. Описать построение комбинационных схем, реализующих логические функции.
16. Изложить основные понятия теории формальных грамматик.
17. Что такое вывод цепочек формального языка. Описать деревья контекстно-свободной грамматики.
18. Дать классификацию грамматик Хомского.
19. Рассмотреть приведение грамматик.
20. Операции над формальными языками.
21. Праволинейная и автоматная грамматика. Правила перехода от праволинейной грамматики к автоматной.
22. Определение конечного автомата как формальной системы. Пример распознавания автоматом цепочек входного языка, состоящих из 0 и 1, на четность.
23. Процедура приведения недетерминированного автомата к детерминированному.
24. Способы представления конечных автоматов.
25. Минимизация числа состояний автомата. Алгоритм Мура. Пример.
26. Минимизация числа состояний автомата. Алгоритм Мили. Пример.
27. Использование сетей Петри при переходе от грамматики к минимальному автомату.
28. Сети Петри. Маркировка. Понятие диаграммы достижимых расстояний.
29. Классификация сетей Петри на основе динамических ограничений.
30. Классификация сетей Петри на основе статических ограничений.
31. Синхронные и асинхронные автоматы. Определения. Основные характеристики.
32. Модели автоматов Милли и Мура.
33. Кодирование состояний автомата. Критические и некритические состязания.

34. Расстояние по Хемингу. Функция Махаланобиса.
35. Описать принципы работы и назначение RS-триггера.
36. Описать принципы работы и назначение D-триггера.
37. Описать принципы работы и назначение T-триггера.
38. Представить общую структурную схему распознающего автомата. Описать назначение ее основных элементов.
39. Описать принцип построения схемы логических функций $derr$ и dok .
40. Рассмотреть комбинационные схемы обнаружения ошибок.
41. Рассмотреть автомат с магазинной памятью. Описать все возможные операции перехода автомата из одного состояния в другое.
42. Описать работу автомата с магазинной памятью на примере распознавания цепочки вида $((()))$.