

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет
имени Т.Г. Шевченко»

Рыбницкий филиал
Кафедра информатики и программной инженерии

УТВЕРЖДАЮ

Директор Рыбницкого филиала

ПГУ им. Т.Г. Шевченко,

профессор

И.А. Павлинов

« 25 »

09

2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ТЕОРИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ»

на 2024/2025 учебный год

Направление подготовки:

09.03.04 «Программная инженерия»

Профиль подготовки:

«Разработка программно-информационных систем»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения:

очная

Год набора:

2023

Рыбница 2024

Рабочая программа дисциплины «Теория вычислительных процессов» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 09.03.04 – «Программная инженерия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 920 от 19 сентября 2017 года и основной профессиональной образовательной программы по профилю подготовки «Разработка программно-информационных систем».

Составитель рабочей программы:

Доцент, канд. техн. наук


(подпись)

Л.Я. Козак

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры информатики и программной инженерии

« 19 » сентября 2024 г. протокол № 2

Зав. выпускающей кафедрой

« 19 » 09 2024 г.


(подпись)

Л.А. Тягульская

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины «Теория вычислительных процессов» – изучение классических основ теории математического описания вычислительных процессов и современных методов анализа вычислительных структур.

Задачами освоения учебной дисциплины являются:

- изучение основных понятий теории вычислительных процессов и структур, направленных на повышение эффективности разработки компьютерных программ и оптимизацию программного кода;
- получение знаний об основах теории вычислительных процессов;
- представление о тенденциях и перспективах развития инструментальных средств теории вычислительных процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теория вычислительных процессов» является дисциплиной по выбору вариативной части дисциплин (модулей) (Б1.О.24) по направлению 09.03.04 «Программная инженерия». Дисциплина базируется на таких дисциплинах как «Методы и алгоритмы теории графов», «Логика и теория алгоритмов», «Теория вероятностей и математическая статистика».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. ИД УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. ИД УК-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов
	ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ИД ОПК-2.1. Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ИД ОПК-2.2. Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ИД ОПК-2.3. Имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
	ОПК-7. Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой	ИД ОПК-7.1. Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий. ИД 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.

		ИД ОПК-7.3. Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.
--	--	---

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

– формальные модели основных вычислительных процессов и структур, принципы и способы их технической реализации, методы управления процессами и синхронизации, протоколы взаимодействия объектов, методы анализа структур и процессов;

– основные классы схем программ, используемых при конструировании языков программирования.

уметь:

– применять математические модели и методы для анализа параллельных взаимодействующих процессов; формализованного описания и преобразования программ; доказательства правильности программ.

владеть:

– навыками формальной верификации программ;

– методами трансляции схем программ.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам

Семестр	Трудоемко сть, з.е./часы	Количество часов					Форма итогового контроля
		В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. зан		
4	5/180	72	36	–	36	72	Экзамен
Итого:	5/180	72	36	–	36	72	Экзамен

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Теория схем программ.	48	12	12	–	24
2	Семантическая теория программ.	32	8	8	–	16
3	Модели вычислительных процессов.	32	8	8	–	16
4	Сети Петри.	32	8	8	–	16
Итого:		144	36	36	–	72

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Теория схем программ				
1	1	2	Понятие схемы программ. Класс стандартных схем программ. Графовая, линейная формы стандартной схемы.	раздаточный материал
2		2	Интерпретация стандартных схем. Протокол выполнения программы. Главные свойства стандартных схем.	

3		2	Рекурсивные схемы. Трансляция схем программ. Линейные унарные рекурсивные схемы. Схемы с процедурами.	
4		2	Трансляция рекурсивных схем в схемы с процедурами. Частичная трансляция схем с процедурами.	
5		2	Обогащенные схемы. Класс счетчиковых схем, класс магазинных схем, класс схем с массивами. Трансляция обогащенных схем.	
6		2	Структурированные схемы. Трансляция структурированных схем в стандартные.	
<i>Итого по разделу:</i>		12		
Семантическая теория программ				
7		2	Семантика языка программирования. Методы формального определения семантики.	раздаточный материал
8	2	2	Атрибутивные грамматики.	
9		2	Операционная семантика.	
10		2	Денотационная семантика. Аксиоматическая система Хоара.	
<i>Итого по разделу:</i>		8		
Модели вычислительных процессов				
11		2	Независимые и взаимодействующие вычислительные процессы. Критические интервалы. Взаимное исключение.	раздаточный материал
12	3	2	Средства синхронизации и связи. Блокировка памяти.	
13		2	Семафоры Дейкстры. Мьютексы. Задача «поставщик/потребитель». Задача «читатели/писатели».	
14		2	Мониторы Хоара. Почтовые ящики. Конвейеры и очереди сообщений.	
<i>Итого по разделу:</i>		8		
Сети Петри				
15		2	Основные определения: граф сети Петри, маркировка, выполнение сети, множество достижимости.	раздаточный материал
16	4	2	Сети Петри для моделирования. Особенности сетей Петри.	
17		2	Анализ сетей Петри.	
18		2	Задачи анализа сетей Петри: безопасность, ограниченность, сохранение, активность, достижимость и покрываемость.	
<i>Итого по разделу:</i>		8		
ИТОГО:		36		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно- наглядные пособия
Теория схем программ				
1		2	Питон - практический старт	раздаточный материал
2		2	Питон - инженерный калькулятор	
3	1	2	Питон - калькулятор комплексных чисел	
4		2	Питон - решение квадратного уравнения	
5		2	Питон график функции	
6		2	Применение простых элементов Tkinter	
<i>Итого по разделу:</i>		12		
Семантическая теория программ				
7		2	Питон строим график произвольной функции	раздаточный материал
8	2	2	Питон создаем простой графический класс	
9		2	Питон применение генераторов списков	
10		2	Обработка строк	
<i>Итого по разделу:</i>		8		

Модели вычислительных процессов				
11	3	2	Питон работа с файлами	раздаточный материал
12		2	Питон множества	
13		2	Питон словари	
14		2	Питон графические примитивы	
Итого по разделу:		8		
Сети Петри				
15	4	2	Обработка событий канвы	раздаточный материал
16		2	Питон перемещение объекта по Канве	
17		2	Обработка даты и времени	
18		2	Простые средства отладки программ	
Итого по разделу:		8		
ИТОГО:		36		

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Теория схем программ			
1	1	Интерпретация схемы, программа. <i>Работа с литературой.</i>	2
	2	Исполнение программы: допустимые цепочки, значение программы. <i>Решение задач.</i>	2
	3	Эквивалентность, тотальность, пустота, свобода. <i>Решение задач.</i>	2
	4	Корректные отношения эквивалентности. <i>Решение задач.</i>	2
	5	Проблема тотальности. <i>Подготовка реферата.</i>	2
	6	Частичная разрешимость проблемы тотальности. <i>Работа с литературой.</i>	2
	7	Логико-термальная (ЛТ) эквивалентность стандартных схем. <i>Составление тезауруса.</i>	2
	8	Корректность ЛТ-эквивалентности. <i>Составление тезауруса.</i>	2
	9	Модели вычислительных процессов: Модель графов распределения ресурсов. <i>Работа с литературой.</i>	2
	10	Модели вычислительных процессов: Вычислительные схемы. <i>Работа с литературой.</i>	2
	11	Взаимодействие процессов, асинхронные процессы. <i>Подготовка реферата.</i>	2
	12	Взаимодействие процессов, синхронизация процессов. <i>Подготовка сообщений.</i>	2
Итого по разделу:			24
Семантическая теория программ			
2	13	Принципы построения: неформальное и формальное определение и способы представления сетей Петри. <i>Работа с литературой.</i>	2
	14	Принципы построения: описание подклассов сетей Петри. <i>Подготовка доклада.</i>	2
	15	Алгоритмы поведения: дерево достижимости и анализ структурной ограниченности, сохраняемости, повторяемости сетей Петри. <i>Работа с литературой.</i>	2
	16	Избыточные сети Петри и инварианты сетей Петри. <i>Работа с литературой.</i>	2
	17	Области применения: моделирование систем на основе сетей Петри. <i>Работа с литературой.</i>	2
	18	Области применения: расширения сетей Петри. <i>Работа с литературой.</i>	2
	19	Принципы технической реализации моделей процессов и структур. <i>Подготовка сообщений.</i>	2

	20	Способы технической реализации моделей процессов и структур. <i>Подготовка сообщений.</i>	2
<i>Итого по разделу:</i>			16
Модели вычислительных процессов			
3	21	Семафоры. <i>Подготовка сообщений.</i>	2
	22	Дейкстры. <i>Подготовка сообщений.</i>	2
	23	Мьютексы. <i>Подготовка сообщений.</i>	2
	24	Задача «поставщик/потребитель». <i>Творческое задание.</i>	2
	25	Задача «читатели/ писатели». <i>Творческое задание.</i>	2
	26	Формальные модели для изучения проблемы тупиковых ситуаций. <i>Работа с литературой.</i>	2
	27	Модели вычислительных процессов. <i>Подготовка сообщений.</i>	2
	28	Анализ корректности последовательных программ. <i>Творческое задание.</i>	2
<i>Итого по разделу:</i>			16
Сети Петри			
4	29	Автоматизация верификации программ. <i>Подготовка сообщений.</i>	2
	30	Сети Петри для моделирования. <i>Подготовка реферата.</i>	2
	31	Верификация недетерминированных и параллельных программ. <i>Работа с литературой.</i>	2
	32	Формальные методы спецификации программ. <i>Работа с литературой.</i>	2
	33	Задачи анализа сетей Петри: безопасность, ограниченность. <i>Творческое задание.</i>	2
	34	Задачи анализа сетей Петри: сохранение, активность. <i>Творческое задание.</i>	2
	35	Задачи анализа сетей Петри: достижимость и покрываемость. <i>Творческое задание.</i>	2
	36	Доказательство корректности программ в проблемных областях. <i>Работа с литературой.</i>	2
<i>Итого по разделу:</i>			16
Итого:			36

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрено учебным планом

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№п \п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год изд-ия	Кол-во экзем- пляров	Эл. версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации	Макаренко С.И.	2021	1	+	https://sccs.intelgr.com/editors/Makarenko/Makarenko-vsis.pdf
2	Вычислительные машины, сети и телекоммуникационные системы	Пятибратов А.П., Гудыно Л.П., Кириченко А.А.	2023	1	–	http://library.lgaki.info:404/2017/%D0%9F%D1%8F%D1%82%D0%B8%D0%B1%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%92%D1%8B%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0

						%B8%D1%82%D0%B5%D0%BBD1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D1%8B.pdf
3	Python – это просто. Пошаговое руководство по программированию и анализу данных	Нисчал Н.	2021	1	+	https://flibusta.su/book/158506-pythoneto-prost-poshagovoe-rukovodstvo-po-programmirovaniyu-i-analizu-d/?f=pdf
Дополнительная литература						
1	Доказательство правильности программ	Андерсон Р.	2018	1	–	–
2	Эквивалентность ресурсов в сетях Петри	Башкин В.А.	2019	2	–	http://old.osp.ru/text/print/302/157830.html
3	Вычислительная математика и структура алгоритмов для вузов	Воеводин В.В.	2021	1	–	https://www.twirpx.com/file/171197/
4	Теория схем программ	Котов В. Е.	2023	3	–	–
5	Прикладные методы верификации программ	Непомнящий В.А.	2022	1	+	http://www.aup.ru/books/m157
6	Формальные спецификации вычислительных систем (Машины Гуревича)	Соловьев И.П.	2021	3	+	https://www.libex.ru/detail/book337330.html
7	Технология программирования	Терехов А.Н.	2020	1	–	–
8	Взаимодействующие последовательные процессы	Хоар Ч.	2023	3	–	https://cyberleninka.ru/n/standarty-metody-i-tehnologii-sistemnoynzhenerii
9	Использование технологии компьютерного моделирования в образовании	Пак Н.И.	2021	1	–	–
10	Математические модели и дифференциальные уравнения	Садовский А.П.	2020	3	–	–
11	Объектно-ориентированный анализ: моделирование мира в состояниях	Шлеер С., Меллор С.	2019	3	–	–
Итого по дисциплине: % печатных изданий 50; % электронных 50						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение:

Windows 10, средства просмотра Google Chrome, MS Office 2010.

Интернет-ресурсы:

1. Интуит. Национальный открытый университет [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/departament/algorithms/introalgo>.

2. Ресурсы электронной библиотеки (методички и практикумы по теории вычислительных процессов) – материалы сайта: <http://www.twirpx.com/files/informatics/modelling/>

3. Электронные ресурсы Российских электронных библиотек (методички и практикумы по теории вычислительных процессов) – материалы сайта: <http://svestud.su/metodichki/201/Kompyuternoe-modelirovanie-zadach-optimizatsii.html>.

4. Электронный портал факультета электроники и вычислительной техники – материалы сайта: <http://fevt.ru/load/78>.

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий

Методические указания и материалы по видам занятий размещены на образовательном портале spsu.ru (электронный курс «Теория вычислительных процессов», разработанный на базе Moodle).

Режим доступа: <http://moodle.spsu.ru/course/view.php?id=2938>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Теория вычислительных процессов» требуется наличие компьютерной техники с установленным соответствующим программным обеспечением и другого оборудования, поддерживающего проведение презентаций, построение проектной документации, ведение групповой обработки, выход в сеть Интернет. Также требуется обеспечение литературой, которую в достаточном объеме может предложить электронная библиотека, читальный зал филиала ПГУ им. Т.Г. Шевченко в г. Рыбница и БД по дисциплине в виртуальной обучающей среде Moodle.

Карта обеспечения дисциплины учебными материалами:

№ п/п	Наименование	Вид	Форма доступа
1	Учебно-методическая литература по дисциплине «Теория вычислительных процессов»	Электронный	Электронная библиотека, кафедра ИиПИ
2	Описание практических работ	Электронный (Word)	Электронная библиотека, кафедра ИиПИ
3	Мультимедийные материалы	Сетевой	Медiateка кафедры ИиПИ
4	Электронная библиотека	Сетевой	Портал филиала ПГУ им. Т.Г. Шевченко в г. Рыбница / Moodle

Карта обеспечения дисциплины оборудованием:

Номер аудитории	Кол-во	Наименование	Форма использования
Аудитория № 30	10	Персональные компьютеры, объединенные локальной сетью. ОС Windows. Расширенный пакет Office. Глобальная сеть Intrenet.	Организация практических работ, доступ к образовательным ресурсам во время самостоятельной работы студентов, работа с мультимедийными материалами на практических занятиях

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Рабочая учебная программа по дисциплине «Теория вычислительных процессов» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО с учетом рекомендаций ОПОП по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» и учебного плана по профилю подготовки «Разработка программно-информационных систем».

Методические рекомендации для студентов содержат:

- тематику практических работ;
- планы практических работ с указанием примерного списка аудиторных и домашних заданий.

Изучение дисциплины «Теория вычислительных процессов» включает лекционные и практические занятия. Во время выполнения практических заданий в учебной аудитории студент может консультироваться с преподавателем, определять наиболее эффективные методы решения поставленных задач. Если какая-то часть задания остается не выполненной, студент может продолжить её выполнение во время внеаудиторной самостоятельной работы.

Работа с информационными источниками считается одним из основных видов самостоятельной работы.

Текущий контроль усвоения знаний по дисциплине предполагает использование разных форм контроля. Итоговый контроль может осуществляться в форме экзамена, теста. Вопросы к экзамену и образец тестовых заданий приведены. Выполнение контрольных работ является необходимым условием для допуска к экзамену.

Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Программа по курсу «Теория вычислительных процессов» рассчитана на 36 лекционных часов, 36 практических и 72 часа самостоятельной работы. Изучение курса «Теория вычислительных процессов» рассчитано на один семестр, в конце которого проводится экзамен.