

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института  
арктических технологий

Федорова О.А.

Ф.И.О.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	Б1.О.09.04 Теория вычислительных процессов <small>код и наименование дисциплины</small>
Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника <small>код и наименование направления подготовки /специальности</small>
Направленность (профиль)	Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем <small>наименование направленности (профиля) образовательной программы</small>
Квалификация выпускника	бакалавр <small>указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО</small>
Кафедра-разработчик	цифровых технологий, математики и экономики <small>наименование кафедры-разработчика рабочей программы</small>

Мурманск  
2021



## Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1.О.09.04	Теория вычислительных процессов	<p><b>Цель дисциплины</b> – освоение студентами принципов формализации и анализа вычислительных процессов.</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b> дать необходимые знания по основам теории вычислительных процессов, позволяющие успешно изучать специальные дисциплины учебного плана подготовки, связанные с современными информационными и сетевыми технологиями.</p> <p><b>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</b></p> <p><b>Знать:</b> методы моделирования вычислительных и информационных процессов, связанных с функционированием программных комплексов и их компонентов; основные классы формальных моделей; сетевые модели вычислительных процессов – сети Петри; методы управления процессами, протоколы взаимодействия объектов вычислительных процессов; основные классы схем программ.</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы и средства анализа и моделирования асинхронных процессов и систем взаимодействующих вычислительных процессов с целью оптимизации разрабатываемых систем.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками моделирования и анализа вычислительных процессов; способами конструирования схем программ.</p> <p><b>Содержание разделов дисциплины:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение в теорию асинхронных процессов. Понятие алгебры над процессами.</li> <li>2. Сети Петри. Свойства сетей Петри.</li> <li>3. Протоколы и интерфейсы.</li> <li>4. Взаимодействие процессов.</li> <li>5. Проблемы тупиков и методы борьбы с ними.</li> <li>6. Схемы программ.</li> <li>7. Методы формальной спецификации и верификации программ.</li> </ol> <p><b>Реализуемые компетенции</b> ОПК-1, УК-1</p> <p><b>Формы отчетности</b> Очная форма обучения: семестр 5 – зачет с оценкой, Заочная форма обучения: семестр 5 – экзамен</p>

## Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 19.09.2017 № 929, учебного плана дата, номер приказа Минобрнауки РФ

в составе ОПОП по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленности (профилю) Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем 2021 года начала подготовки.

### 2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Целью** дисциплины «Теория вычислительных процессов» является формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки бакалавра и учебным планом для направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, что предполагает освоение студентами принципов формализации и анализа вычислительных процессов.

**Задача** дисциплины состоит в том, чтобы дать необходимые знания по основам теории вычислительных процессов, позволяющие успешно изучать специальные дисциплины учебного плана подготовки, связанные с современными информационными и сетевыми технологиями.

### 3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника:

**Таблица 2 - Результаты обучения**

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Индикаторы сформированности компетенций
1.	ОПК-1. Способность применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Компоненты компетенции частично соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется в части «способность применять методы моделирования в профессиональной деятельности»	<b>Знать:</b> - теорию асинхронных процессов; - основы алгебры над процессами; - методы формализации вычислительных процессов. <b>Уметь:</b> - моделировать асинхронные процессы; - строить сети Петри; - строить модели вычислительных процессов. <b>Владеть:</b> - основными методами построения схем программ; - навыками формальной спецификации и верификации программ.

2.	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Компоненты компетенции частично соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется в части «способен применять системный подход для решения поставленных задач»	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теорию асинхронных процессов;</li> <li>- основы алгебры над процессами.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- моделировать асинхронные процессы;</li> <li>- строить сети Петри.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами построения схем программ.</li> </ul>
----	--	--	---

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Очная		Заочная	
	Семестр	Всего часов	Курс	Всего часов
	5			
Лекции	28	28		
Практические работы	28	28		
Лабораторные работы	-	-	-	-
Часы на самостоятельную и контактную работу				
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)	-	-	-	-
Прочая самостоятельная и контактная работа	88	88		
Подготовка к промежуточной аттестации	-	-		
Всего часов по дисциплине	144	144		
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля				
Экзамен	0	0		
Зачет/зачет с оценкой	1	1		
Курсовая работа (проект)	0	0		
Количество расчетно-графических работ	1	1		
Количество контрольных работ	0	0		

**Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы**

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
<b>1. Введение в теорию асинхронных процессов.</b> Концепция процесса. Модели вычислительных процессов. Асинхронные процессы. Метамодел, порождающие асинхронные процессы. Основные определения и свойства. Понятие алгебры над процессами. Методы структурирования множества состояний. Репозиция и редукция асинхронных процессов. Последовательная и параллельная композиция.	10	0	10	16				
<b>2. Сети Петри.</b> Принципы построения, алгоритмы поведения, способы реализации, области применения. Предметная интерпретация метамодел. Свойства сетей Петри. Ограниченность и безопасность. Живость и устойчивость. Граф разметок и дерево достижимости, матричные уравнения.	4	0	6	16				
<b>3. Протоколы и интерфейсы.</b> Согласование асинхронных процессов и организация интерфейсов. Протокол согласования. Согласующий асинхронный процесс.	4	0	2	16				
<b>4. Проблемы тупиков и методы борьбы с ними.</b> Понятие тупика. Модель Холта. Методы борьбы с тупиками. Задача об обедающих мудрецах.	4	0	4	14				
<b>5. Схемы программ.</b> Основы теоретического программирования. Стандартные схемы программ.	2	0	4	12				
<b>6. Методы формальной спецификации и верификации программ.</b> Основные принципы верификации программ. Доказательство правильности программ. Метод индуктивных утверждений.	4	0	2	14				
<b>Итого:</b>	28	0	28	88				

**Таблица 5 - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля**

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства							Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	СР	к/р	РГР	
ОПК-1	+		+		+		+	Конспект лекций, выполнение и защита РГР.
УК-1	+		+		+		+	Конспект лекций, выполнение и защита РГР.

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), к/р – контрольная работа, СР – самостоятельная работа, РГР – расчетно-графическая работа

#### Таблица 6. - Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

#### Таблица 7 - Перечень практических работ

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	Определение семантики процесса и построение для него модели “асинхронный процесс”	2	
2	Реализация операций репозиции и редукции над асинхронным процессом.	4	
3	Построение композиции асинхронных процессов.	4	
4	Построение сетей Петри.	4	
5	Анализ свойств сети Петри. Построение графа разметки и дерева достижимости.	4	
6	Анализ тупиковых ситуаций при взаимодействии процессов с помощью сетей Петри. Задача об обедающих мудрецах.	4	
7	Построение стандартных схем программ.	4	
8	Доказательство правильности программ методом индуктивных утверждений.	2	
	<b>Итого:</b>	28	

#### 5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

#### 6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Методические рекомендации к организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Теория вычислительных процессов».
2. Методические рекомендации к выполнению расчетно-графической работы по теме «Асинхронные процессы. Сети Петри».

#### 7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

#### 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

##### Основная литература

**Лазарева, И. М.** Теория вычислительных процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / И. М. Лазарева; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1.4 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2013. -

Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог 2013 г.

### Дополнительная литература

**Егоров Д.П.** Теория вычислительных процессов и структур: учебное пособие/ Егоров Д.П. – Казань: Издательство КНИТУ, 2018. – 92 с. – ISBN 978-5-7882-2378-0 – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. URL : [http://www.studentlibrary.ru/books/ ISBN 9785788223780.html](http://www.studentlibrary.ru/books/ISBN_9785788223780.html)

### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.studentlibrary.ru/>

### 10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010

### 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 7.

№ п./п.	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	<b>1Л</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых консультаций, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью: - учебные столы – 57 шт.; - доска аудиторная – 3 шт.
2.	<b>2Л</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых консультаций, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью: - учебные столы – 57 шт.; - доска аудиторная – 3 шт.
3.	<b>3Л</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых консультаций, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и демонстрационным оборудованием, служащим для представления учебной информации большой аудитории: - учебные столы – 59 шт.; - доска аудиторная – 3 шт.; - проектор TDP-TW355 - 1 шт.; - экран настенный 4:3 – 1 шт.
4.	<b>117С</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых консультаций, для промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - проектор Toshiba TLP-X2500-1 шт.; - проекционный экран – 1 шт.;

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- переносной ноутбук Aquarius NE405 - 1 шт.4;</li> <li>- передвижная аудиторная доска – 1 шт;</li> <li>- учебные столы – 23 шт.</li> </ul>
5.	<b>207С</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации	<ul style="list-style-type: none"> <li>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</li> <li>- проектор Epson H430B – 1 шт.;</li> <li>- проекционный экран – 1 шт.;</li> <li>- аудиторная доска – 1 шт.;</li> <li>- переносной ноутбук Lenovo Z61e – 1 шт.;</li> <li>- учебные столы – 32 шт.</li> </ul>
6.	<b>217 С</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации	<ul style="list-style-type: none"> <li>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</li> <li>- проектор Epson EB-S12- 1 шт.;</li> <li>- проекционный экран - 1 шт.;</li> <li>- аудиторная доска – 1 шт.;</li> <li>- переносной ноутбук Lenovo B590- 1 шт.;</li> <li>- учебные столы – 12 шт.</li> </ul>
7.	<b>211С</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для промежуточной аттестации	<ul style="list-style-type: none"> <li>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</li> <li>- аудиторная доска – 1 шт.;</li> <li>- учебные столы – 12 шт.</li> </ul>
8.	<b>219 С</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для промежуточной аттестации	<ul style="list-style-type: none"> <li>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</li> <li>- аудиторная доска – 1 шт.;</li> <li>- учебные столы – 14 шт.</li> </ul>
9.	<b>221 С</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для промежуточной аттестации	<ul style="list-style-type: none"> <li>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</li> <li>- аудиторная доска – 1 шт.;</li> <li>- учебные столы – 12 шт.</li> </ul>
10.	<b>223 С</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для промежуточной аттестации	<ul style="list-style-type: none"> <li>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</li> <li>- аудиторная доска – 1 шт.;</li> <li>- учебные столы – 12 шт.</li> </ul>

11.	<b>103С</b> Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - персональные компьютеры Intel Pentium G840 2,8 ГГц, 2 Гб ОЗУ - 7 шт; - аудиторная доска – 1 шт.
12.	<b>111 С</b> Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - персональные компьютеры Intel Pentium G4620, 8 Гб ОЗУ -12 шт.; - аудиторная доска – 1 шт.; - учебные столы – 8 шт.
13.	<b>115 С</b> Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - персональные компьютеры Intel Pentium G4620, 8 Гб ОЗУ -12 шт.; - аудиторная доска – 1 шт.; - учебные столы – 8 шт.
14.	<b>203С</b> Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - персональные компьютеры Intel Pentium G4620, 8 Гб ОЗУ -8 шт.; - аудиторная доска – 1 шт.; - учебные столы – 3 шт.
15.	<b>308С</b> Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - персональные компьютеры Intel i3-7100, 16Гб ОЗУ - 15 шт.; - учебные столы – 8 шт.
16.	<b>201С</b> Специальное помещение для самостоятельной работы	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: - доска аудиторная – 1 шт. - персональные компьютеры (Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ ) – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную

		информационно-образовательную среду университета.
17.	108 С Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Помещение оснащено специализированной мебелью.

**Таблица 9 - Технологическая карта дисциплины (промежуточная аттестация – экзамен) Дисциплина Теория вычислительных процессов**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
1.	<b>Посещение лекционных занятий (18 лекций)</b>	10	16	По расписанию
	0-3 посещения – 0 баллов; 4-8 посещений – 5 баллов; 9-13 посещений – 10 баллов; 13-18 посещений – 16 баллов.			
2.	<b>Выполнение заданий по темам практических занятий (8 тем)</b>	28	32	По расписанию
	Выполнение практической работы на «отлично» – 4 балла, на «хорошо» – 3 балла, на «удовлетворительно» – 2 балла, на «неудовлетворительно» – 0 баллов.			
3.	<b>Контрольная работа</b>	8	12	По расписанию
	Оценка «отлично» – 12 баллов, «хорошо» – 10 баллов, «удовлетворительно» – 8 баллов.			
4.	<b>Расчетно-графическое задание</b>	14	20	По расписанию
	Оценка «отлично» – 20 баллов, «хорошо» – 17 баллов, «удовлетворительно» – 14 баллов.			
<b>ИТОГО за работу в семестре</b>		<b>60</b>	<b>80</b>	17-я неделя
Если обучающийся не набрал минимальное зачетное количество баллов, то он не допускается к промежуточной аттестации (экзамену). В этом случае, ему предоставляется возможность повысить рейтинг до минимального зачетного путем ликвидации задолженностей по отдельным точкам текущего контроля.				
<b>Промежуточная аттестация</b>				
	<b>Зачет с оценкой</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	
	Оценка «5» - 20 баллов; Оценка «4» - 15 баллов; Оценка «3» - 10 баллов.			
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>70</b>	<b>100</b>	
<b>Итоговая оценка</b> определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (зачет с оценкой)				
<b>Шкала баллов для определения итоговой оценки:</b>				
91-100 баллов – оценка «5»,				
81-90 баллов – оценка «4»,				
70- 80 баллов – оценка «3»,				
69 и менее баллов – оценка «2»				
<b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося.				

