

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной  
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин



« 04 » марта 2022 г.

## Теория вычислительной сложности

### рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<i>теоретических основ информатики</i>
Учебный план	<i>02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии профиль «Искусственный интеллект и разработка программных продуктов»</i>
Форма обучения	<i>Очная</i>
Общая трудоёмкость	<i>2 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>72</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>50,65</i>
самостоятельная работа	<i>21,35</i>
Вид(ы) контроля в семестрах	
экзамен/зачет/зачет с оценкой	<i>Семестр 7 – зачет</i>

Программу составил:  
канд. техн. наук, доцент

доцент кафедры теоретических основ информатики



А.Л. Фукс

Рецензент:

д-р техн. наук, профессор,  
профессор кафедры теоретических основ информатики



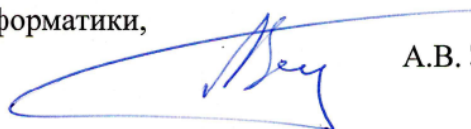
Ю.Л. Костюк

Рабочая программа дисциплины «Теория вычислительной сложности» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат, самостоятельно устанавливаемым федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (Утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 27.10.2021 г. № 08).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры теоретических основ информатики

Протокол от 17 февраля 2022 г. № 02

Заведующий кафедрой теоретических основ информатики,  
д-р техн. наук, профессор



А.В. Замятин

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 24 февраля 2022 г. № 01

Председатель УМК ИПМКН,  
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

**Цель освоения дисциплины** – Обучить студентов основам теории алгоритмов и NP-полных задач.

### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Теория вычислительной сложности» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины», входит в модуль «Разработка программного обеспечения».

Пререквизиты дисциплины: «Алгоритмы и структуры данных».

Постреквизиты дисциплины: нет.

### **2. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины**

Таблица 1.

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор компетенции</b>	<b>Код и наименование результатов обучения</b> (планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций)
ОПК-3 Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	ИОПК-3.1 Использует методы построения и анализа алгоритмов при проектировании и разработке программных систем	ОР-3.1.1. Знать основы теории и анализа алгоритмов ОР-3.1.2. Уметь применять полученные знания при проектировании и разработке программных систем
	ИОПК-3.3 Разрабатывает алгоритмы и программы при решении задач профессиональной деятельности	ОР-3.3.1. Знать основные концепции и понятия теории вычислительной сложности алгоритмов ОР-3.3.2. Уметь использовать полученные знания в профессиональной деятельности

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	7 семестр	всего
<b>Общая трудоемкость</b>	72	72
<b>Контактная работа:</b>	50,65	50,65
Лекции (Л):	32	32
Практики (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)		
Семинары (СЗ)		
Групповые консультации	2,4	2,4
Индивидуальные консультации		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b>	21,35	21,35
- изучение учебного материала, публикаций	10,35	10,35
- подготовка к практическим занятиям	11	11
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>

### 3.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3.

Код занятия	Наименование разделов и тем и их содержание	Вид учебной работы, занятий, контроля	С е м е с т р	Часы в электронной форме	Всего (час.)	Литература	Код (ы) результата(ов) обучения
	<b>Раздел 1. Формальные вычислительные модели</b>		<b>7</b>		<b>11</b>	<b>1-4</b>	Все коды из табл. 1
1.1.	Машина Тьюринга и машина Поста. Неразрешимые задачи.	Лекции			4		
		Практика			2		
1.2.	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям.	СРС			5		
	<b>Раздел 2. Классы сложности</b>		<b>7</b>		<b>17</b>	<b>1-4</b>	Все коды из табл. 1
2.1.	Существование сложных задач. Иерархия классов сложности.	Лекции			4		
		Практика			2		
2.2.	Сводимость. Класс сложности NP.	Лекции			4		
		Практика			2		
2.3.	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям.	СРС			5		
	<b>Раздел 3. NP-полные задачи</b>		<b>7</b>		<b>29</b>	<b>1-4</b>	Все коды из табл. 1
3.1.	Теорема Кука. NP-полные задачи на графах.	Лекции			8		
		Практика			4		
3.2.	Другие NP-полные задачи. Подходы к доказательству NP-полноты.	Лекции			8		
		Практика			4		
3.3.	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям.	СРС			5		
	<b>Раздел 4. NP-трудные задачи</b>		<b>7</b>		<b>12,35</b>	<b>1-4</b>	Все коды из табл. 1
4.1.	NP-трудные задачи и сводимость по Тьюрингу.	Лекции			4		
		Практика			2		
4.2.	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям..	СРС			6,35		
	<b>Консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации</b>	Консультация	<b>7</b>		<b>2,4</b>		
	<b>Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета</b>	Зачет	<b>7</b>		<b>0,25</b>		

#### **4. Образовательные технологии, учебно-методическое и информационное обеспечение для освоения дисциплины**

Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и практических занятий. На занятиях изучается и обсуждается теоретический материал. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает изучение теоретического материала и подготовку к практическим занятиям.

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в письменном виде в конце семестра.

Типовые вопросы или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, приведены в Приложении 1 к рабочей программе «Фонд оценочных средств».

##### **4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение**

№ п/п	Авторы / составители	Заглавие	Издательство	Год издания, количество страниц
Основная литература				
1.	Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест	Алгоритмы: построение и анализ	М. МЦНМО	2001 г.
2.	Гэри М., Джонсон Д.	Вычислительные машины и труднорешаемые задачи	М.: Мир	1982 г.
Дополнительная литература				
3.	Хопкрофт Дж., Мотвани Р., Ульман Дж.	Введение в теорию автоматов, языков и вычислений. 2-е издание	М.: Издательский дом «Вильямс»	2002 г.
4.	Джон Э. Сэвидж	Сложность вычислений	М.: Факториал	1998 г.

##### **4.2. Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные**

1. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электрон.-библиотечная система. – Электрон. дан. – СПб., 2016- . – URL: <http://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ [Электронный ресурс] . – Электрон. дан. – Томск, 2016- . URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс] / Научно-издательский центр Инфра-М. – Электрон. дан. – М., 2016- . URL: <http://znanium.com/>

##### **4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения**

Не требуется.

##### **4.4. Оборудование и технические средства обучения**

Для материально-технического обеспечения дисциплины требуется наличие компьютерной техники с установленным соответствующим программным обеспечением и другого оборудования, поддерживающего проведение презентаций, построение проектной документации, выход в сеть Интернет. Также требуется обеспечение литературой, которую в достаточном объеме может предложить книжный фонд Научной библиотеки Томского государственного университета и института прикладной математики и компьютерных наук.

При освоении дисциплины используются компьютерные классы ИПМКН ТГУ с доступом к ресурсам Научной библиотеки ТГУ, в том числе отечественным и зарубежным

периодическим изданиям и Интернету.

#### **5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины**

Аудиторные занятия организуются в виде лекций и практических занятий.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в следующих формах:

- 1) самостоятельное изучение основного теоретического материала, ознакомление с дополнительной литературой, Интернет-ресурсами
- 2) подготовка к практическим занятиям.

#### **6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину**

Фукс Александр Львович, канд. техн. наук, доцент кафедры теоретических основ информатики ТГУ.

#### **7. Язык преподавания – русский язык.**