

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  
« 02 » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## Теория вычислительной сложности

### рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	<i>компьютерной безопасности</i>
Учебный план	<i>10.05.01 Компьютерная безопасность, профиль «Анализ безопасности компьютерных систем»</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>33,85</i>
самостоятельная работа	<i>38,15</i>
Вид(ы) контроля в семестрах	
экзамен/зачет/зачет с оценкой	<i>Семестр 7 – зачет</i>

Программу составила:  
канд. техн. наук, доцент  
доцент кафедры компьютерной безопасности

В.В. Андреева

Рецензент:  
канд. техн. наук, доцент,  
зав. кафедры компьютерной безопасности

С.А. Останин

Рабочая программа дисциплины «Теория вычислительной сложности» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования – специалитет, самостоятельно устанавливаемым федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность (Утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 30.06.2021 г. № 06).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры компьютерной безопасности

Протокол от 17 февраля 2022 г. № 04

Заведующий кафедрой компьютерной безопасности,  
канд. техн. наук, доцент

С.А. Останин

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**

**Цель** – Способность оценивать вычислительную сложность алгоритмов в системах защиты информации.

– Освоить математические модели, позволяющие оценивать сложность алгоритмов в системах защиты информации.

– Научиться применять изученный материал для решения практических задач профессиональной деятельности.

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

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

Для освоения дисциплины необходимо знать

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Дискретная математика», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Теория графов», «Комбинаторика».

Пререквизиты дисциплины: «Дискретная математика», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Теория графов», «Комбинаторика».

Постреквизиты дисциплины: учебная практика «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» и производственная практика «Научно-исследовательская работа».

### **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 на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-3.1 Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач, формулируемых в рамках базовых математических дисциплин; ИОПК-3.2 Осуществляет применение основных понятий, фактов, концепций, принципов математики и информатики для решения задач профессиональной деятельности; ИОПК-3.3 Выявляет научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применяет соответствующий математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения.	ОР-1.1 Обучающийся сможет: – решать типовые задачи, формулируемые в рамках базовых математических дисциплин. ОР-2.1 Обучающийся сможет: – применять основные понятия, факты, концепции, принципы математики и информатики для решения задач профессиональной деятельности; ОР-3.1 Обучающийся сможет: – Выявляет научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применяет соответствующий математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения

### 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>	33,85	33,85
Лекции (Л):	16	16
Практики (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)		
Семинары (СЗ)		
Групповые консультации		
Индивидуальные консультации	1,6	1,6
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b>	38,15	38,15
- выполнение контрольной работы/контрольных заданий	2	2
- подготовка доклада	4	4
- изучение учебного материала, публикаций	12	12
- подготовка практическим занятиям	18,15	18,15
- подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	4	4
<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. Введение. Вычислительные модели</b>		7			1,2,3,4	ОР-1.1, ОР-2.1, ОР-3.1
1.1.	Сложность алгоритмов.	Л	7		1		
1.2	Изучение лекционного материала, решение практических задач. Подготовка к рубежному контролю по теме/разделу.	СРС			6		
1.3	Асимптотические оценки сложности алгоритмов.	Л	7		1		
1.4	Изучение лекционного материала, решение практических задач. Подготовка к рубежному контролю по теме/разделу.	СРС			6		
1.5	Асимптотические оценки сложности алгоритмов.				1		
1.6	Машины Тьюринга и другие модели. Языки и задачи.	Л, ПЗ			2		
1.7	Неразрешимые задачи.				1		
1.8	Трудно-решаемые задачи.				1		
1.9	Абсолютно-неразрешимые задачи.				1		
	<b>Раздел 2. Классы сложности</b>		7			1,2,3,4,5,6,7,8,9	ОР-1.1, ОР-2.1, ОР-3.1
2.1.	Основные сложностные классы алгоритмов.	Л, ПЗ	7		4		
2.2	Изучение лекционного материала, решение практических задач. Подготовка к рубежному контролю по теме/разделу.				6		
2.3	Классы P и NP.NP- полные задачи. NP-полнота задач выполнимости КНФ. Другие NP- полные задачи.	Л, ПЗ	7		4		
2.4	Изучение лекционного материала, решение практических задач. Подготовка к рубежному контролю по теме/разделу.				6		
2.5	Параметризованные алгоритмы.	Л, ПЗ	7		8		
2.6	Изучение лекционного материала, решение практических задач. Подготовка к рубежному контролю по теме/разделу.	Л, ПЗ	7		6		
2.7	Генерическая сложность и генерическая разрешимость. Генерическая сложность задачи останова МТ. Генерическая сложность дискретного логарифмирования	Л, ПЗ	7		9,6		

2.8	Изучение лекционного материала, решение практических задач. Подготовка к рубежному контролю по теме/разделу.	СРС			8,15		
	<b>Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета</b>	СРС	<b>7</b>		0,25		
всего					<b>72</b>		

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

Изучение дисциплины осуществляется посредством изучения материалов на лекциях, решение задач на практических занятиях, выполнение домашних и самостоятельных работ.

Образовательные технологии включают в себя лекции и практические занятия, проводимые в аудитории, а также online технологий системы Moodle, где размещается учебно-методический материал для самостоятельного изучения.

Самостоятельная работа включает в себя выполнение контрольных заданий, изучение учебного материала, подготовка к практическим занятиям, подготовка к рубежному контролю по теме, промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета с в письменной форме. Студент отвечает письменно на вопросы в билете, затем решает практические задачи. После чего объясняет/защищает преподавателю, изложенный материал. Работа оценивается оценками «зачтено»/ «не зачтено».

Типовые контрольные задания 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.	Агибалов. Г.	Теория вычислительной сложности: учебное пособие	Томск: Издательский Дом Томского государственного университета	2018, 42 с.
2.	Вайнштейн Ю.	Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие	Сибирский федеральный университет. – Красноярск, URL1: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=379866">http://znanium.com/catalog/document?id=379866</a>	2019, 110 с.
3	Кузнецов О. П.	Дискретная математика для инженера	Санкт-Петербург: Лань, URL1: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=379866">http://znanium.com/catalog/document?id=379866</a>	2019. - 110 с.
4	Крупский В. Н.	Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, URL1: <a href="https://urait.ru/bcode/492937">https://urait.ru/bcode/492937</a>	2022, 117 с.
5	Рыбалов А. Н.	О генерической сложности экзистенциальных теорий	Прикладная дискретная математика. 2020. № 49	2020, С. 120-126
Дополнительная литература				
6.	Хопкрофт Дж. Э., Мотвани Р., Ульман.	Введение в теорию автоматов, языков и вычислений, 2-е изд.	Москва: Вильямс, 2002	2002, 528 с
7.	Sipser M	Introduction to the Theory of Computation. 3rd edition	Boston: Cengage Learning	2012, 504 p
8.	Arora S., Barak B.	Computational Complexity: A	Cambridge University	2009, 594 p

		Modern Approach	Press	
9.	Moore C., Mertens S.	The Nature of Computation. 1st edition	Oxford University Press	2011, 985 p.

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

1. Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
2. Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
3. ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
4. ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
6. ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
7. ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

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

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
2. публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

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

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

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

Для успешного освоения дисциплины необходимо:

- работать с лекционным материалом, в том числе с учебно-методическим материалом представленным в Moodle ТГУ;
- изучать рекомендуемую литературу;
- работать с тематическим материалом из сети Интернет;
- при подготовке к контрольным работам анализировать рассмотренные решения практических задач.

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

Андреева Валентина Валерьевна, канд. тех. наук, доцент, ТГУ ИПМКН, каф. компьютерной безопасности, доцент.

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