

МИНОБРАЗОВАНИЯ 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 » июля 2021 г.



Комбинаторика

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>3 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>108</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>85,2</i>
самостоятельная работа	<i>22,8</i>
Вид(ы) контроля в семестрах	
экзамен/зачет/зачет с оценкой	<i>Семестр 8 – экзамен</i>

Программу составил:
канд. техн. наук, доцент,
зав. кафедры компьютерной безопасности

С.А. Останин

Рецензент:
канд. физ.-мат. наук, доцент,
доцент кафедры компьютерной безопасности

Е.Г. Пахомова

Рабочая программа дисциплины «Комбинаторика» 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 02 июня 2021 г. № 06

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 17 июня 2021 г. № 05

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

С.П. Сущенко

Цель освоения дисциплины

Цель – Изучить основные объекты перечислительной комбинаторики. Её основная задача состоит в перечислении (подсчёте и генерации) объектов, удовлетворяющих определённым ограничениям. Подобные задачи были известны уже в античной математике, но современный вид эта наука стала приобретать в семнадцатом веке в связи с развитием теории вероятностей. Комбинаторика связана со всеми основными разделами современной математики: с анализом, топологией, алгеброй и геометрией, с дискретной математикой. Её результаты используются в теории кодирования и криптографии.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Комбинаторика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины», входит в модуль «Математика».

Пререквизиты дисциплины: «Введение в математику», «Дискретная математика», «Математический анализ», «Алгебра».

Постреквизиты дисциплины: «Алгебра», «Теория кодирования, сжатия и восстановления информации», «Криптографические методы защиты информации», «Алгоритмы кодирования и сжатия информации».

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

Таблица 1.

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (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-3.1. Знать основные комбинаторные принципы, основные комбинаторные числа и тождества для них, принцип включений и исключений, принцип обращения Мёбиуса, понятие производящей функции ОР-3.2. Уметь решать типовые перечислительные задачи, используя основные комбинаторные принципы ОР-3.3. Владеть основными методами решения перечислительных задач комбинаторики

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	Семестр 8	всего
Общая трудоемкость	108	108
Контактная работа:	71,5	71,5
Лекции (Л):	32	32
Практики (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)		
Семинары (СЗ)		
Групповые консультации	2	2
Индивидуальные консультации	3,2	3,2
Промежуточная аттестация	2,3	2,3
Самостоятельная работа обучающегося:	22,8	22,8
- <i>написание реферата</i>	9,1	9,1
- <i>подготовка к промежуточной аттестации</i>	13,7	13,7
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Экзамен	Экзамен

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
1.	Основные комбинаторные объекты и принципы	Лекции, практики, СРС	8		9	1, 2, 3	ОР-3.1, ОР-3.2
2.	Комбинаторные числа и тождества	Лекции, практики, СРС	8		10,9	1, 2, 3	ОР-3.1, ОР-3.3
3.	Факториал Бхаргавы	Лекции, практики, СРС	8		9	1, 4	ОР-3.1, ОР-3.2, ОР-3.3
4.	Комбинаторные теоремы теории графов	Лекции, практики, СРС	8		9	1, 3	ОР-3.2, ОР-3.3
5.	Антицепи в булевом кубе	Лекции, практики, СРС	8		9	1	ОР-3.3
6.	Принцип включений и исключений, принцип обращения Мёбиуса	Лекции, практики, СРС	8		9	2	ОР-3.1, ОР-3.2, ОР-3.3
7.	Комбинаторные схемы, системы Штейнера, проективные и аффинные плоскости	Лекции, практики, СРС	8		9	1	ОР-3.2
8.	Производящие функции	Лекции, практики, СРС	8		9	1, 2	ОР-3.1, ОР-3.2, ОР-3.3
9.	Теневое исчисление	Лекции, практики, СРС	8		9	1, 2	ОР-3.1, ОР-3.2, ОР-3.3
	Написание реферата	СРС	8		9,1	1, 2, 3, 4	ОР-3.1, ОР-3.2, ОР-3.3
	Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена	СРС	8		13,7	1, 2, 3, 4	
	Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена	Э	8		2,3		

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

- для освоения дисциплины необходимо регулярное посещение лекций и повторение пройденного материала;

- самостоятельная работа студентов включает повторение пройденного материала и изучение рекомендованных разделов из основной и дополнительной литературы;

- промежуточная аттестация по дисциплине выполняется в виде контрольной работы по освоенному материалу.

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».

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для текущей аттестации, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов текущей аттестации, приведены в Приложении 2 к рабочей программе «Примерные оценочные средства текущей аттестации».

4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Авторы / составители	Заглавие	Издательство	Год издания, количество страниц
Основная литература				
1.	Дональд Э. Кнут, Рональд Л. Грэхем, Орен Поташник	Конкретная математика. Математические основы информатики	Вильямс	2021 г., 784 с.
2.	Виленкин Н., Виленкин А., Виленкин П.	Комбинаторика	МЦНМО	2019 г., 400 с.
Дополнительная литература				
3.	Холл М.	Комбинаторика	МИР	1970 г., 421 с.
4.	Стенли Р.	Перечислительная комбинаторика. Деревья, производящие функции и симметрические функции	МИР	2017 г., 768 с.

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

1. Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ [Электронный ресурс] / Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ: [сайт]. – [Томск, 2011–2022]. – URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>.

4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения

MS Windows; MS Office.

4.4. Оборудование и технические средства обучения

Для реализации дисциплины необходимы лекционные аудитории. Специальные технические средства (проектор, компьютер и т.д.) требуются для демонстрации материала в рамках изучаемых разделов, проведения защиты проектов в конце семестра. Вся основная и дополнительная литература, необходимая для самостоятельной работы и подготовки к экзамену, имеется в научной библиотеке ТГУ.

5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Обучающимся необходимо на лекциях строго фиксировать содержание излагаемого материала, перед каждой следующей лекцией освежать содержание предыдущей (при необходимости – предыдущих) лекции. В случае трудностей восприятия содержания – готовить вопросы преподавателю к очередной лекции.

6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину

Останин Сергей Александрович, заведующий кафедрой компьютерной безопасности, канд. техн. наук, доцент.

7. Язык преподавания – русский язык.