

*Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»*



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Теория алгоритмов»**

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль: "Математическое моделирование и вычислительная математика"

Форма обучения – очная

Владикавказ, 2017

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. №228, учебным планом подготовки бакалавров по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 27.04.2017 г., протокол № 11.

Составитель: Воронцова И.А.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры прикладной математики
(протокол № 8 от «30» марта 2017 г.)

Одобрена советом факультета математики и информационных технологий
(протокол № 5 от «31» марта 2017 г.)

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы. (72 час.).

	Очная Форма обучения
Курс	2
Семестр	3
Лекции	36
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	36
Самостоятельная работа	36
Курсовая работа	-
Зачет	-
Экзамен	-
Общее количество часов	72 час.

2. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является: формирование у обучающихся знаний основных принципов проектирования и анализа алгоритмов и структур данных, знаний основных типов алгоритмов, применяемых в современном программировании для обработки соответствующих структур данных, а также умений обоснования корректности алгоритмов, их практической реализации, теоретической и экспериментальной оценки их временной сложности, развитие необходимых практических навыков их применения в будущей профессиональной деятельности.

Дисциплина направлена на:

- ознакомление с разнообразием структур данных и их реализациями в проектировании алгоритмов;
- изучение основных операций над структурами данных в современном программировании;
- формирование и развитие у обучаемых конкретных практических умений и навыков проектирования и анализа алгоритмов и структур данных.

Особенностью дисциплины является то, что в процессе её изучения обучающиеся получают основные понятия и умения в области проектирования и анализа алгоритмов и структур данных, а также осваивают основы методологии разработки и оценивания алгоритмов. В рамках дисциплины приобретаются навыки составления итерационных и рекурсивных алгоритмов, изучаются динамические структуры данных, такие как стек, очередь, деревья. В результате обучения у студентов должна повыситься общая культура программирования.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Теория алгоритмов» относится к дисциплинам Блок 1. Дисциплины (модули). Вариативная часть. Дисциплины по выбору. Б1.В.ДВ.02.02.

Дисциплина рассчитана на студентов, имеющих подготовку по математике и информатике в объеме программы средней общеобразовательной школы или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

"Алгоритмы и структуры данных" считается основополагающей дисциплиной для изучения всех последующих компьютерных дисциплин. а также согласовывается с текущей дисциплиной "Основы и методология программирования".

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

ОПК-1 -способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой;

ОПК-2 -способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

ПК-3 -способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности;

ПК-6 -способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Компетенции		Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
Код	Формулировка	Знать:	Уметь	Владеть:
ОПК-1	способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности	Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов
ОПК-2	способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и	Умеет: проектировать решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся	Имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.

		правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.	ресурсов и ограничений; формулировать в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, и определять ожидаемые результаты их решения.	
ПК-3	способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.	Умеет использовать их в профессиональной деятельности.	Умеет использовать их в профессиональной деятельности.
ПК-6	способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.	Умеет использовать их в профессиональной деятельности.	Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

№ недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Баллы	Литература
		лекции	пр.	Содержание	Часы			
1.	Логика высказываний	2						
2.	Логика предикатов	2		Математические основы работы ЭВМ.: кодирование чисел	5	Устный опрос	0 – 5	[9], [10]
3.	Логика предикатов	2				Устный опрос	0 – 5	[1], [11]
4.	Исчисление предикатов	2				Устный опрос	0 – 5	[1], [11]
5.	1-я модульная контрольная работа	2					0 – 20	[1], [11]
6.	Метод резолюций	2		Решение типовых задач.	5	Вопросы контр. работы	0 – 5	[1],[2],[4]
7–8.	Функции k-значной логики	4		Решение типовых задач.	5	Вопросы контр. работы	0 – 5	
9–10	Алгоритмы и машины Тьюринга	4		Решение типовых задач.	5	Вопросы контр. работы	0 – 5	[2],[3],[5]
11-12.	Сложность вычислений. Марковские алгоритмы	4		Решение типовых задач.	6	Вопросы контр. работы	0 – 5	[2],[3],[5]
13.	2-я модульная контрольная работа	2					0 – 20	[2],[3],[5]
14–17.	Рекурсивные функции. Эквивалентность различных теорий алгоритмов.	8		Решение типовых задач.	10	Вопросы контр. работы	0 – 5	
13.	3-я модульная контрольная работа	2					0 – 20	[6], [7]
	ИТОГО	36			36		0 – 100	

Примечания:

- Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.
- В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте и с использованием платформ дистанционного обучения.

6. Образовательные технологии

В соответствии с государственными образовательными стандартами высшего образования реализация учебного процесса должна предусматривать проведение занятий в интерактивных и активных формах. Внедрение этих форм обучения – одно из важнейших направлений совершенствования подготовки студентов в современном вузе. Цель – повышение эффективности образовательного процесса, достижение всеми обучающимися высоких результатов обучения.

Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (преподаватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации. Суть использования активных и интерактивных форм проведения состоит в погружении студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем, оптимальную для выработки навыков и качеств будущего специалиста.

Для решения воспитательных и учебных задач преподавателем могут быть использованы следующие интерактивные формы обучения.

Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия с использованием современных интерактивных технологий.

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника.

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Видео-лекция – снятая на камеру сокращенная лекция, дополненная фотографиями и схемами, иллюстрирующая подаваемый в лекции материал.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Творческое задание составляет содержание (основу) любой интерактивной формы проведения занятия. Выполнение творческих заданий требует от студента воспроизведения полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем и требующей творческого подхода: 1) подборка примеров из практики; 2) подборка материала по определенной проблеме;

Публичная презентация проекта - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации позволяют эффектно и наглядно представить содержание, выделить и проиллюстрировать сообщение.

Интерактивная лекция представляет собой выступление преподавателя перед аудиторией студентов с применением следующих интерактивных форм обучения: 1. управляемая дискуссия или беседа; 2. демонстрация слайдов или учебных фильмов; 3. мозговой штурм; 4. мотивационная речь и др.

Разработка проекта позволяет участникам мысленно выйти за пределы аудитории и составить проект своих действий по обсуждаемому вопросу. Участники могут обратиться за консультацией, дополнительной литературой в специализированные учреждения, библиотеки и т.д.

Проблемное обучение - поиск ответов на вопросы по теме.

№	Тема	Вид занятия	Кол-во часов	Активные формы	Интерактивные формы
1	Введение в дисциплину.	Лекц. /пр.	4	разбор ситуаций	работа в малых группах над индивидуальными заданиями
2	Представление целых чисел.	Лекц. /пр.	4	презентация	
3	Представление вещественных чисел.	Лекц. /пр.	4	презентация	
4	Логические основы работы ЭВМ.	Лекц. /пр.	4	презентация	
5	Основные алгоритмические конструкции. Простые задачи.	Лекц. /пр.	4	презентация	Индивидуальные задания.
6	Основные алгоритмические конструкции. Задачи вычислительной геометрии.	Лекц. /пр.	4	презентация	Индивидуальные задания.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

К видам самостоятельной работы при изучении данной дисциплины относятся: написание докладов, эссе, подготовка презентаций, самостоятельное изучение литературы по теме и составление по ней конспектов, работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями) и т.д.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Методические рекомендации по дисциплине прилагаются.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных, лабораторных занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных сообщений, написанию докладов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на занятиях с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра такие контрольные мероприятия проводятся по графику.

Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

I семестр

Работа №1. Вариант 1

1. Используя арифметику 8-разрядных чисел без знака, выполните действия: $250+10$ и $8-10$. Объясните полученные результаты.
2. Запишите число -21 в 8-разрядном двоичном коде. Что получится, если применить к нему логический сдвиг вправо? Арифметический сдвиг вправо? Сравните полученные результаты и объясните их.

Работа №1. Вариант 2

1. Запишите внутреннее представление числа $369,20$ в форме с плавающей точкой в 4-х байтовой ячейке памяти по стандарту IEEE 754. Представьте результат в шестнадцатеричной форме.
2. Напишите значение маски для того, чтобы сбросить в 16-разрядном числе два младших бита, не изменяя все остальные. Какую логическую операцию нужно для этого использовать?

Работа №2. Вариант 1

1. Написать алгоритм проверки заданного числа на простоту. На вход подаётся натуральное число N ($1 \leq N \leq 3\,000\,000$). Алгоритм должен проверить число и выдать сообщение, простое число или нет.
2. Написать алгоритм нахождения диаметра заданного множества точек.

Работа №2. Вариант 2

1. Написать алгоритм вычисления квадратного корня (алгоритм Герона). На вход подаётся положительное целое число N ($1 \leq N \leq 100\,000$). Алгоритм должен численно найти и вывести квадратный корень из заданного числа.
2. Написать алгоритм поиска всех точек пересечения отрезков на плоскости.

Работа №3. Вариант 1

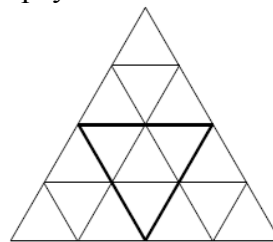
Перед вами данные об изменении курса доллара за N дней. Обозначим за $R(k)$ курс доллара к рублю в k -ый день. Нужно понять, в какой из этих N дней стоило купить доллары, а в какой — продать, чтобы максимизировать прибыль в рублях (в предположении, что в первый день у вас были только рубли). Разработайте и реализуйте эффективный алгоритм, решающий эту задачу. Если прибыль получить невозможно, алгоритм должен сообщить об этом.

Работа №2. Вариант 2

Даны два массива по N элементов в каждом: i -ый элемент первого массива — ставка i -го игрока на тотализаторе, i -ый элемент второго массива — выигрыш i -го игрока. Все ставки различны, все выигрыши положительны. Обозначим за W сумму всех выигрышей. Требуется найти ставки каждого игрока x , для которого верно следующее: суммарный выигрыш игроков, поставивших меньше игрока x , не превышает $W/2$, и суммарный выигрыш игроков, поставивших больше, не превышает $W/2$. Разработайте и запрограммируйте эффективный алгоритм решения задачи.

Примерный вариант индивидуальных заданий

ЗАДАНИЕ. Рассмотрим фигуру, аналогичную показанной на рисунке (большой равносторонний треугольник, составленный из маленьких равносторонних треугольников). На рисунке приведена фигура, состоящая из 4-х уровней треугольников.



Напишите программу, которая будет определять, сколько всего в ней треугольников (необходимо учитывать не только "маленькие" треугольники, а вообще все треугольники — в частности, треугольник, выделенный жирным контуром, а также вся фигура являются интересующими нас треугольниками).

Формат входных данных: Дано одно число N — количество уровней в фигуре ($1 \leq N \leq 100\,000$).

Формат вывода: целое число — количество треугольников в такой фигуре.

Примеры.

входные данные	вывод
1	1
2	5
4	27

II семестр

Работа №1. Вариант 1

Перед вами ряд из N карт, на каждой из которых написано некоторое число. Все числа различны, а карты лежат числом вниз. Требуется найти карту, на которой написано число, меньшее, чем числа на всех соседних картах. Разрешается перевернуть $O(\log N)$ карт. Решите задачу.

Работа №1. Вариант 2

Пусть $X[N]$ и $Y[N]$ — два отсортированных массива, каждый из которых содержит по N элементов. Разработайте и реализуйте алгоритм, в котором поиск медианы всех $2N$ элементов, содержащихся в массивах X и Y , выполнялся бы за время $O(\log N)$.

Работа №2. Вариант 1

Пусть есть два множества чисел S и T , реализованные в виде связанных списков. Все элементы в каждом из списков различны. Длины списков неизвестны, доступ к элементам списков по индексу невозможен. Любая операция над одним числом или двумя числами занимает константное время. Предложите эффективный алгоритм, определяющий, верно ли, что $S = T$, т.е. что списки, реализующие множества S и T , содержат одинаковые элементы (но, возможно, в разном порядке). В идеале, ожидаемое (среднее) время работы алгоритма = $O(\min\{|S|, |T|\})$.

Работа №2. Вариант 2

Реализовать алгоритм преобразования арифметического выражения в обратную польскую запись с использованием стека.

Примерный вариант индивидуальных заданий

ЗАДАНИЕ. В игре в пьяницу карточная колода раздается поровну двум игрокам. Далее они вскрывают по одной верхней карте, и тот, чья карта старше, забирает себе обе вскрытые карты, которые кладутся под низ его колоды. Тот, кто остается без карт – проигрывает. Для простоты будем считать, что все карты различны по номиналу, а также, что самая младшая карта побеждает самую старшую карту ("шестерка берет туза"). Игрок, который забирает себе карты, сначала кладёт под низ своей колоды карту первого игрока, затем карту второго игрока (то есть карта второго игрока оказывается внизу колоды).
Напишите программу, которая моделирует игру в пьяницу и определяет, кто выигрывает. В игре участвует 10 карт, имеющих значения от 0 до 9, большая карта побеждает меньшую, карта со значением 0 побеждает карту 9.

Программа получает на вход две строки: первая строка содержит 5 чисел, разделенных пробелами — номера карт первого игрока, вторая — аналогично 5 карт второго игрока. Карты перечислены сверху вниз, то есть каждая строка начинается с той карты, которая будет открыта первой.

Программа должна определить, кто выигрывает при данной раздаче, и вывести слово *first* или *second*, после чего вывести количество ходов, сделанных до выигрыша. Если на протяжении 10^6 ходов игра не заканчивается, программа должна вывести слово *nobody*.

Например, если входные данные

1 3 5 7 9

2 4 6 8 0

то на выходе получим *second* 5.

Методика формирования результирующей оценки

Таблица 8.1

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85%	60–70%	Менее 60%
1. Текущий контроль (max 25 баллов за 1 модуль)					
		7-8 баллов	6–7 баллов	4–5 баллов	0–3 баллов
	Посещение занятий (max 8 б.)	Студент посетил более 85% занятий	Студент посетил 71–85% занятий	Студент посетил 56–70% занятий	Студент посетил менее 56% занятий
		9–10 баллов	7–8 баллов	6–7 баллов	0–5 баллов
	Текущая работа в течение модуля (max 10б.)	Студент активно работает на занятиях, превосходно выполняет все задания преподавателя.	Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя.
		3/2 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	Доклад, презентация (max 3б.) / опорный конспект (max 2б.)	Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Превосходный стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Хороший стиль изложения.	Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Удовлетворительный стиль изложения.	Тема не раскрыта. Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Неудовлетворительный стиль изложения.
2. Рубежный контроль (25б. за 1 модуль)					
		22–25 баллов	18–21 балл	14–17 баллов	0–13 баллов
	Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирова	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом.

		превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	н хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	ый уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
3. Итоговый контроль по дисциплине					
		43–50 баллов	36–42 балла	28–35 баллов	0–27 баллов
	Экзамен/зачет	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов, автоматически получают «Зачет» или соответствующую шкале экзаменационную оценку. Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле.

Примерный перечень тем на курсовое проектирование

1. Исследование стеков.
2. Исследование очередей.
3. Исследование кольцевых структур.
4. Исследование линейных однонаправленных и двусвязных списков.
5. Исследование деревьев бинарного поиска.
6. Исследование методов сортировки включением.
7. Исследование методов сортировки выбором.
8. Исследование методов сортировки обменом.
9. Исследование методов сортировки с помощью деревьев.
10. Исследование улучшенных методов сортировки.
11. Исследование линейного, индексного и бинарного поисков.

12. Исследование методов оптимизации поиска.
13. Исследование задач поиска по дереву.
14. Автоматизированная интеллектуальная система генерации тестов.
15. Подведение итогов по решению задач на контестах.
16. Обучающая программа "Морской бой" (многопоточность).
17. Обучающая программа по информатике Числоед.
18. Обучающая программа по информатике Буквоед.
19. Обучающая программа по информатике Раскрашка.
20. Обучающая программа по информатике Угадайка.
21. Обучающая программа по информатике Строитель.
22. Обучающая программа по информатике Переливашка.
23. Обучающая программа по информатике Стрелок.
24. Стандарт шифрования ГОСТ.
25. Стеганография на основе bmp файла.
26. Реализация умножения и деления в разрядной сетке.
27. Математический пакет OpenFOAM и нейронные сети. Подготовить набор для обучения нейронки на примере обтекания объектов в двумерной плоскости.
28. Базовый расчеты на гри (графических картах).
29. Электронный журнал учета пропусков и баллов.
30. Учёт расходов на ремонт. Клиент-серверное приложение.

Перечень вопросов

I семестр

1. Понятие алгоритма и его основные свойства. Способы задания алгоритмов.
2. Свойства алгоритма, определяемые математически и из потребностей экономики.
3. Системы счисления: двоичная, шестнадцатеричная и десятичная. Алгоритмы перевода чисел из одной системы счисления в другую. Смешанные системы счисления.
4. Представление в компьютере целых чисел и чисел с плавающей запятой.
5. Понятие структуры данных, её связь с обработкой данных. Уровни структур данных. Уровни данных в программировании. Классификация структур данных. Операции над структурами данных.

6. Основные типы алгоритмов: линейный, разветвляющийся с полным и неполным ветвлением, циклический с предусловием и постусловием.
7. Базовые циклические алгоритмы: табулирование функций; организация счетчика.
8. Базовые циклические алгоритмы: накопление суммы или произведения.
9. Базовые циклические алгоритмы: поиск минимального или максимального члена последовательности, поиск минимального или максимального элемента двумерной матрицы.
10. Базовые циклические алгоритмы: сортировка элементов одномерного массива.
11. Алгоритмические стратегии: методы «грубой силы» (перебор всех вариантов); жадные алгоритмы (локально оптимальные).
12. Алгоритмические стратегии: алгоритмы поиска с возвратом; поиска методом проб и ошибок.
13. Алгоритмические стратегии: алгоритмы случайного поиска, муравьиные алгоритмы.
14. Алгоритмические стратегии: генетические алгоритмы; эволюционные алгоритмы, алгоритмы численных приближений; алгоритмы сравнения с образцом.
15. Алгоритмы последовательного поиска.
16. Алгоритмы Фибоначчиева поиска.
17. Алгоритмы интерполяционного поиска.

II семестр

1. Проверка правильности (верификация) алгоритма. Понятие сложности алгоритма и её анализ. Факторы, определяющие длительность выполнения алгоритма на компьютере.
2. Сравнительные оценки алгоритмов. Классификация алгоритмов по виду функции трудоёмкости.
3. Асимптотический анализ функций трудоёмкости. Трудоёмкость алгоритмов и временные оценки.
4. Примеры анализа простых алгоритмов: суммирования элементов квадратной матрицы, поиска наибольшего элемента в массиве.
5. Методики перехода к временным оценкам работы алгоритма: пооперационный анализ, метод Гиббсона, метод прямого определения среднего времени.
6. Теоретический предел трудоёмкости алгоритмов. Рекуррентные соотношения и их использование для оценивания времени работы алгоритмов.

7. Понятия и цели сортировки. Сортировки массивов и сортировки файлов, т.е. внутренняя и внешняя сортировка. Терминология. Требования к методам сортировки массивов. Меры эффективности.
8. Сортировка простыми включениями.
9. Сортировка бинарными включениями.
10. Сортировка простым выбором.
11. Сортировка методом "пузырька".
12. Шейкер-сортировка.
13. Особенности сортировки последовательных файлов. Сортировка последовательных файлов прямым слиянием. Понятие о сортировке естественным слиянием, многопутевой и многофазной сортировках.
14. Сортировка включениями с убывающим приращением (сортировка Шелла).
15. Сортировка с помощью дерева (сортировка кучей).
16. Пирамидальная сортировка.
17. Сортировка с разделением (быстрая сортировка).
18. Сравнение методов сортировки.
19. Итеративный алгоритм. Рекурсивный алгоритм. Рекурсивные структуры данных.
20. Линейные связанные списки: однонаправленные и двунаправленные. Очередь, стек – их реализации в виде массива и списка. Примеры приложений, использующих списки, стеки и очереди.
21. Связанные списки. Просмотр связанного списка. Очереди. Общий алгоритм добавления и исключения. Рекурсивная обработка списков. Двусвязные кольца.

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 56 баллов)	«Минимальный уровень» (56-70 баллов)	«Средний уровень» (71-85 баллов)	«Высокий уровень» (86-100 баллов)
<u>Компетенции не сформированы.</u> Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	<u>Компетенции сформированы.</u> Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный	<u>Компетенции сформированы.</u> Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к	<u>Компетенции сформированы.</u> Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых,

	характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.

Оценка «неудовлетворитель- но» / не зачтено	Оценка «удовлетворительно » / «зачтено»	Оценка «хорошо» / «зачтено»	Оценка «отлично» / «зачтено»
---	---	--------------------------------	------------------------------------

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Дроздов, С.Н. "Структуры и алгоритмы обработки данных": учебное пособие / С.Н. Дроздов. – Таганрог: ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, 2016.

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493032>.

2. Златопольский, Д.М. "Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы" / Д.М. Златопольский. – 4-е изд. (эл.). – Москва: ЛАБОРАТОРИЯ ЗНАНИЙ, 2020.

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222873>

3. Комлева, Н.В. "Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных": учебное пособие / Н.В. Комлева. – Москва: МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ, СТАТИСТИКИ И ИНФОРМАТИКИ, 2004.

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93226>

4. Ландовский, В.В. "Алгоритмы обработки данных": учебное пособие : / В.В. Ландовский. – Новосибирск: НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ, 2018.

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=574809

5. Лубашева, Т.В. "Основы алгоритмизации и программирования": учебное пособие: / Т.В. Лубашева, Б.А. Железко. – Минск : РИПО, 2016.

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463632>

6. Хиценко, В.П. "Структуры данных и алгоритмы": учебное пособие: / В.П. Хиценко. – Новосибирск: НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ, 2016.

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573790>

7. Царёв, Р.Ю. "Алгоритмы и структуры данных": учебник / Р.Ю. Царёв, А.В. Прокопенко. – Красноярск: СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (СФУ), 2016.

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497016>

б) дополнительная литература:

8. Гладков, Л.А. "Генетические алгоритмы": учебник / Л.А. Гладков, В.В. Курейчик, В.М. Курейчик; под ред. В.М. Курейчик. – Москва: Физматлит, 2010.

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68417>

9. "Программирование и основы алгоритмизации": учебное пособие / В.К. Зольников, П.Р. Машевич, В.И. Анциферова, Н.Н. Литвинов. – Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2011.

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142309>.

10. Лауферман, О.В. Разработка программного продукта: профессиональные стандарты, жизненный цикл, командная работа: / О.В. Лауферман, Н.И. Лыгина. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019.

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576397>.

11. Лыгина, Н.И. "Информатика: учебное пособие": / Н.И. Лыгина, О.В. Лауферман. – Новосибирск: НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ, 2017.

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574831>

в) электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор, современные профессиональные базы, информационные справочные системы:

– eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>.

– База данных «ЭБС elibrary»: <http://elibrary.ru>

– Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>.

– Университетская библиотека online [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.biblioclub.ru>.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, обеспеченных компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет, интерактивными досками и мультимедийным оборудованием.

Лицензионное программное обеспечение:

1. Windows 10 Pro for Workstations, (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»;

Перечень ПО в свободном доступе:

1. Kaspersky Free;
2. WinRAR;
3. Google Chrome;
4. Yandex Browser;
5. OperaBrowser;
6. VisualStudioCode;

7. Visual Studio 2019;
8. Anaconda3;
9. Android Studio;
10. PyCharm-community;
11. Python 3.8.5

11. Лист обновления/актуализации

1. Рабочая программа
пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры прикладной математики
протокол № 8 от 20.03.2018г.;
одобрена на заседании совета факультета математики и информационных
технологий, протокол № 5 от 30.03.2018 г.

2. Рабочая программа
пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры прикладной математики
протокол № 8 от 14.03.2019г.;
одобрена на заседании совета факультета математики и информационных
технологий, протокол № 5 от 29.03.2019 г.

3. Рабочая программа
пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры прикладной математики
протокол № 7 от 19.03.2020г.;
одобрена на заседании совета факультета математики и информационных
технологий, протокол № 5 от 27.03.2020 г.