

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Новокузнецкий институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
(Наименование филиала, где реализуется данная дисциплина)

Факультет информатики, математики и экономики
Кафедра информатики и общетехнических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФИМЭ



А.В. Фомина

« 13 » февраля 2020 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.В.02.02 Теория алгоритмов

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки

Технология и Информатика

Программа *академического бакалавриата*

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2017

Новокузнецк 2020

Лист внесения изменений

Сведения об утверждении:

утверждена Ученым советом факультета информатики, математики и информатики
(протокол Ученого совета факультета № 9 от 14.02.2019)

для ОПОП 2017 год набора _____ на 2019 / 2020 учебный год
по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
(код и название направления подготовки / специальности)
направленность (профиль) подготовки Технология и Информатика

Одобрена на заседании методической комиссии факультета _____
протокол методической комиссии факультета № 6 от 14.02.2019)

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры ИОТД
протокол № 5 от 19.01.2019г. Можаров М.С. / _____
(Ф. И.О. зав. кафедрой) (Подпись)

Переутверждение на учебный год:

на 2020 / 2021 учебный год

утверждена Ученым советом факультета информатики, математики и экономики
(протокол Ученого совета факультета № 8 от 13. 02. 2020 г.
Одобрена на заседании методической комиссии факультета информатики, математики и экономики
протокол методической комиссии факультета № 6 от 6. 02. 2020 г.
Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры информатики и общетехнических дисциплин
протокол № 5 от 19 декабря 2019г. Можаров М.С. / _____
(Ф. И.О. зав. кафедрой) (Подпись)

на 20____ / 20____ учебный год

утверждена Ученым советом факультета _____
(протокол Ученого совета факультета № ____ от _____. _____. 201__ г.
Одобрена на заседании методической комиссии факультета _____
протокол методической комиссии факультета № ____ от _____. _____. 20__ г.
Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры _____
протокол № ____ от _____. _____. 20__ г. _____ / _____
(Ф. И.О. зав. кафедрой) (Подпись)

на 20____ / 20____ учебный год

утверждена Ученым советом факультета _____
(протокол Ученого совета факультета № ____ от _____. _____. 201__ г.
Одобрена на заседании методической комиссии факультета _____
протокол методической комиссии факультета № ____ от _____. _____. 20__ г.
Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры _____
протокол № ____ от _____. _____. 20__ г. _____ / _____
(Ф. И.О. зав. кафедрой) (Подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы	4
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах).....	6
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	7
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).....	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы.....	11
6.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций..	15
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	16
а) основная учебная литература	16
б) дополнительная учебная литература	16
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	17
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	17
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	18

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-11	готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	Знать: способы применения теоретических и практических знаний для постановки и решения исследовательских задач в области образования; основные способы обработки информации для решения исследовательских задач в области образования; Уметь: применять теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования; использовать современные информационно-коммуникационные технологии для решения исследовательских задач в области образования; Владеть навыками решения постановки и решения исследовательских задач в области образования (по профилю профессиональной подготовки); современными методами обработки информации и анализа данных в работах исследовательского типа.
СПК-1	Способен осуществлять разработку и реализацию образовательных программ по информатике с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	Знать: содержание математических и информационно-технологических дисциплин, связанных с образовательной областью «Информатика». Уметь: формировать содержание обучения по информатике на основе изученных математических и информационно-технологических дисциплин; ориентироваться в современных концепциях и последних достижениях математических и информационно-технологических дисциплин, формирующих содержание обучения по информатике; использовать достижения науки для обоснования применяемых методов обучения информатике; Владеть: основными приемами работы с профессиональными базами данных и другими информационными источниками по информационно-технологическим дисциплинам для разработки и реализации образовательных программ по информатике.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Данная дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Цель дисциплины «Теория алгоритмов» – дать представление о понятии алгоритма и вычислимой функции, которые являются фундаментальными понятиями информатики и

математики.

Структурно-логическая схема формирования в ОПОП компетенций, закрепленных за дисциплиной

Код и название компетенции	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ПК-11 готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	Б1.Б.02 Психолого-педагогические основы профессиональной деятельности Б1.Б.02.06 Технологии психолого-педагогической диагностики и педагогических измерений Б1.В.01 Технологии и методы проектирования и реализации программ основного общего образования Б1.В.01.09 Методология и методы психолого-педагогических исследований Б1.В.02 Предметное обучение: информатика Б1.В.02.02 Теория алгоритмов Б1.В.02.03 Численные методы Б1.В.02.04 Основы искусственного интеллекта Б1.В.02.08 Теория вероятностей и математическая статистика Б1.В.02.12 Микро и макроэкономика Б1.В.03 Предметное обучение: технология Б1.В.03.03 Робототехника Б1.В.03.07 Электротехника Б1.В.03.08 Электроника и автоматика Б1.В.ДВ.06.01 Теоретические основы информатики Б1.В.ДВ.06.02 Теория программирования Б2.В.01(У) Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Б2.В.04(П) Производственная практика. Научно-исследовательская работа Б2.В.05(П) Производственная практика. Преддипломная практика Б3.Б.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
СПК-1 Способен осуществлять разработку и реализацию образовательных программ по информатике с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	Б1.В.02 Предметное обучение: информатика Б1.В.02.01 Компьютерное моделирование Б1.В.02.02 Теория алгоритмов Б1.В.02.03 Численные методы Б1.В.02.04 Основы искусственного интеллекта Б1.В.02.05 Операционные системы Б1.В.02.06 Компьютерные сети и интернет-технологии Б1.В.02.09 Медиаобразование Б1.В.02.10 Информационные технологии в педагогическом тестировании Б1.В.ДВ.01.01 Программирование на Java-скрипт Б1.В.ДВ.01.02 Видеомонтаж Б1.В.ДВ.02.01 3-d моделирование Б1.В.ДВ.02.02 Компьютерная графика Б1.В.ДВ.03.01 Программное обеспечение Б1.В.ДВ.03.02 Новые информационные технологии Б1.В.ДВ.04.01 Программирование

	Б1.В.ДВ.04.02	Языки программирования
	Б1.В.ДВ.05.01	Практикум по решению задач на компьютере
	Б1.В.ДВ.05.02	Решение задач по информатике
	Б1.В.ДВ.06.01	Теоретические основы информатики
	Б1.В.ДВ.06.02	Теория программирования
	Б1.В.ДВ.07.01	Информационные системы
	Б1.В.ДВ.07.02	Системы управления базами данных
	Б1.В.ДВ.08.01	Архитектура компьютера
	Б1.В.ДВ.08.02	Вычислительная техника
	Б1.В.ДВ.09.01	Методы и средства защиты информации
	Б1.В.ДВ.09.02	Информационная безопасность
	Б1.В.ДВ.13.01	Программирование в виртуальных средах
	Б1.В.ДВ.13.02	Разработка интерактивных презентаций
	Б1.В.ДВ.16.01	Компьютерные измерения и анализ массивов данных
	Б1.В.ДВ.16.02	Проектирование электронной образовательной среды
	Б1.В.ДВ.19.01	Проектирование информационных систем
	Б1.В.ДВ.19.02	Проектирование цифровых образовательных ресурсов
	Б2.В.01(У)	Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
	Б2.В.02(П)	Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
	Б2.В.03(П)	Производственная практика. Педагогическая практика
	Б2.В.05(П)	Производственная практика. Преддипломная практика
	Б3.Б.02(Д)	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
	ФТД.01	Организация дистанционного образования

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), 180 академических часов.

3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объем дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72	

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		
Аудиторная работа (всего**):	30	
в т. числе:		
лекции	14	
семинары, практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	16	
в т.ч. в активной и интерактивной формах	12	
Внеаудиторная работа (всего**):		
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:		
курсовое проектирование		
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	42	
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет)		

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (<i>часов</i>)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятель- ная работа обучающихся	
		всего	лекции	семинары, практические занятия		
1.	Алгоритмы и вычислимые функции. Использование методов и приемов формализации и алгоритмизации поставленных задач; Умение применять основные результаты сложности вычислений для	16	2	4	10	ПР-6 - отчет по лабораторным работам ПР-4 - реферат

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (<i>часов</i>)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятель- ная работа обучающихся	
		всего	лекции	семинары, практические занятия		
	анализа алгоритмов					
2.	Алгоритм как абстрактная машина	18	4	4	10	ПР-6 - отчет по лабораторным работам ПР-4 – реферат ИЗ – индивидуальное задание
3.	Исчисления. Грамматики. Языки	18	4	4	10	ПР-6 - отчет по лабораторным работам ИЗ – индивидуальное задание
4.	Элементы теории сложности	24	4	4	12	ПР-6 - отчет по лабораторным работам ПР-4 - реферат
5.	Промежуточная аттестация обучающегося					УО-3 - зачет
6.	Итого	72	14	16	42	

Примечание:

УО - устный опрос, УО-1 - собеседование, УО-2 - коллоквиум, УО-3 - зачет, УО-4 – экзамен
ПР - письменная работа, ПР-1 - тест, ПР-2 - контрольная работа, ПР-3 эссе, ПР-4 - реферат,
ПР-5 - курсовая работа, ПР-6 - научно-учебный отчет по практике, ПР-7 - отчет по НИРС,
ИЗ –индивидуальное задание;

ТС - контроль с применением технических средств, ТС-1 - компьютерное тестирование,
ТС-2 - учебные задачи, ТС-3 - комплексные ситуационные задачи

К видам учебной работы отнесены:

лекции, консультации, семинары, практические занятия, лабораторные работы, контрольные работы, коллоквиумы, самостоятельные работы, научно-исследовательская работа, практики, курсовое проектирование (курсовая работа). Высшее учебное заведение может устанавливать другие виды учебных занятий.

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины
1	Алгоритмы и вычислимые функции
<i>Содержание лекционного курса</i>	
1.1.	Вычислимые функции. Разрешимые и перечислимые множества. Универсальные функции и неразрешимость. Использование методов и приемов формализации и алгоритмизации поставленных задач;

№ п/п	Наименование раздела дисциплины
	Умение применять основные результаты сложности вычислений для анализа алгоритмов Понятие вычислимой функции. Примеры. Свойство пошагового выполнения алгоритма. Разрешимые множества и их свойства. Перечислимые множества и их свойства. Перечислимое множество, как множество определения вычислимой функции. Перечислимое множество, как множество значений вычислимой функции. Теорема Поста. Теорема о графике вычислимой функции.
1.2	Понятие универсальной функции. Существование вычислимой универсальной функции для класса вычислимых функций одной переменной. Диагональная конструкция. Отсутствие вычислимой всюду определенной функции двух переменных, универсальной для класса всех вычислимых всюду определенных функций одной переменной. Существование вычислимой функции, не имеющей всюду определенного вычислимого продолжения. Существование перечислимого множества с не перечислимым дополнением. Неразрешимость проблемы самоприменимости.
1.3	Нумерации. Теорема о неподвижной точке и ее следствия. Понятие нумерации. Главные универсальные функции. Существование главной универсальной функции. Теорема Успенского - Райса. Изоморфизм главных нумераций. Перечислимые свойства функций.
1.4	Неподвижная точка и отношения эквивалентности. Теорема Клини. Приложение к семантике языков программирования. Существование программы, печатающей (на любом входе) свой текст.
<i>Темы лабораторных занятий</i>	
1.1.	Следствия из теоремы о неподвижной точке.
1.2.	Алгоритмические проблемы.
2	Алгоритм как абстрактная машина
<i>Содержание лекционного курса</i>	
2.1.	Алгоритм как абстрактная машина. Общие подходы к определению алгоритма как абстрактной машины. Алгоритмическая машина Поста: устройство, система команд, принципы работы.
2.2.	Алгоритмическая машина Тьюринга: устройство, принципы работы. Тезис Тьюринга.
2.3.	Машина с произвольным доступом к памяти (РАМ). Компьютер фон Неймана. Необходимость простых моделей вычислений. Описание РАМ - машины, выполняющей косвенную адресацию, проверку на равенство и вычисление функции следования. Программирование для РАМ. Примеры. Функции вычислимые на РАМ. Примеры. Необходимость рассмотрения не всюду определенных функций.
2.4.	Тезис Черча. Построение эффективной нумерации программ для РАМ. Существование универсальной РАМ. Неразрешимость проблемы останова для РАМ. Алгоритмическая сводимость проблем. Неразрешимость исчисления предикатов. Пример функции невычислимой на РАМ. Сравнение РАМ и ЭВМ.
2.5.	Основные компоненты машины фон Неймана. Принципы фон Неймановской архитектуры: принцип двоичного кодирования, принцип хранимой программы, программный принцип управления, принцип адресности, принцип иерархии памяти. Система команд первой фоннеймановской ЭВМ.
<i>Темы лабораторных занятий</i>	
2.1.	Программы для машины Поста.
2.2.	Программы для машины Тьюринга.
2.3.	Нормальные алгорифмы Маркова.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины
2.4.	Программы для РАМ.
2.5.	Ассемблер.
3	Исчисления. Грамматики. Языки
<i>Содержание лекционного курса</i>	
3.1.	Языки и грамматики. Иерархия языков по Хомскому. Общее понятие исчисления. Языки и цепочки символов.
3.2.	Способы задания языков: форма Бэкуса-Наура, синтаксические диаграммы.
3.3.	Формальные грамматики. Классификация грамматик. Четыре типа грамматик по Хомскому.
3.4.	Языки и машины: принципы построения трансляторов. Классификация языков.
3.5.	Языки и машины: основные принципы построения трансляторов, лексические и синтаксические анализаторы, генерация и оптимизация кода, современные системы программирования.
<i>Темы лабораторных занятий</i>	
3.1.	Формы Бэкуса-Наура, синтаксические диаграммы.
3.2.	Контекстно-независимые грамматики и языки.
3.3.	Контекстно-зависимые грамматики и языки.
3.4.	Автоматные грамматики и языки.
4	Элементы теории сложности
<i>Содержание лекционного курса</i>	
4.1.	Введение в теорию сложности. Понятие сложности вычисления. Сигнализирующая функция (по времени). Аксиомы Блума. Теорема об ускорении.
4.2.	Сложностные классы. Вычисления с оракулом. Описание классов P и NP. Примеры задач, принадлежащих этим классам. Отождествление класса P с классом реально вычислимых функций.
4.3.	Основы теории NP-полноты. Полиномиальная сводимость. NP-полные задачи. Теорема Кука. Примеры NP-полных задач. Проблема перебора ($P=NP?$).
4.4.	Применение теории NP-полноты для анализа сложности задач.
<i>Темы лабораторных занятий</i>	
4.1.	Вычисление временной сложности алгоритмов поиска.
4.2.	Вычисление временной сложности алгоритмов сортировки.
4.3.	Вычисление объемной сложности рекурсивных алгоритмов.
4.4.	NP-полные задачи.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания по самостоятельной работе студентов опубликованы по адресу:
https://skado.dissw.ru/table/#faculty-ed_bachelor-20

Виды самостоятельной работы обучающихся: реферат, программный проект.

Темы рефератов

1. Алгебра разрешимых множеств.
2. Алгебра перечислимых множеств.
3. Программирование для РАМ.
4. Функции вычислимые на РАМ.
5. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем.
6. Модели вычислений, отличные от РАМ.
7. Доказательство равносильности любых двух различных моделей вычислений.

8. Примеры задач, принадлежащих классам P и NP.
9. Примеры NP-полных задач.
1. Нейронные сети.
2. Вероятностные вычисления.
3. Квантовые вычисления.
4. Биомолекулярные вычисления.
5. Вычисления над кольцом целых чисел.
6. Вычисления над кольцом действительных чисел.
7. Вычисления над кольцом комплексных чисел.
8. Структурная сложность.
9. Коммуникационная сложность.
10. Дескриптивная сложность.
11. Алгебраическая сложность.

Темы программных проектов

1. Создание интерпретатора машины Поста.
2. Создание интерпретатора машины Тьюринга.
3. Создание интерпретатора машины с произвольным доступом к памяти (РАМ)
4. Создание интерпретатора фоннеймановской ЭВМ.
5. Создание лексического анализатора.
6. Создание синтаксического анализатора.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.1.1. Зачет

Экзаменационный билет содержит тест по теоретическому материалу и 2 задачи.

Тест состоит из 5 вариантов по 30 заданий в каждом и содержит тестовые задания следующих типов:

- с выбором одного правильного ответа;
- с выбором нескольких правильных ответов;
- на установление соответствия;
- на установление порядка.

Ответы указываются на специальном бланке с таблицей номеров заданий.

Тест состоит из 5 вариантов по 24 задания в каждом.

Спецификация тестовых заданий:

Тема	Номер задания
Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Способы представления алгоритмов.	1
	2
	3
Понятие вычислимой функции. Разрешимые и перечислимые множества.	4
Частично рекурсивные функции. Тезис Чёрча	5
Алгоритмическая система Поста	6
Машины Тьюринга. Тезис Тьюринга	7
Регистровые машины	8
Нормальные алгоритмы.	9,10
Понятие программы. Эффективная нумерация программ (на примере машины Тьюринга)	11
Компьютер фон Неймана.	12
Алгоритмически неразрешимые проблемы в математике	13

Тема	Номер задания
Алгоритмически неразрешимые проблемы в информатике. Проблема останова	14
Теорема о неподвижной точке.	15
Общее понятие исчисления	16
Граматики	17
Языки, иерархия языков по Хомскому	18
Языки и машины	19
Понятие сложности вычисления. Основные меры сложности вычисления. Сложность алгоритмов временная и объемная. Асимптотическая сложность алгоритмов	20
Функции оценки сложности алгоритмов. Полиномиальные и экспоненциальные алгоритмы	21
Основы теории NP-полноты. Применение теории NP-полноты для анализа сложности проблем.	22, 23
Приложения теории алгоритмов в информатике.	24

Задачи – из открытого банка заданий ЕГЭ по информатике и ИКТ и сайта К. Полякова (<http://kpolyakov.spb.ru/>) по теме «Задание 27.Разработка эффективного алгоритма». Перечень задач постоянно обновляется с учетом ежегодных изменений, вносимых ФИПИ в кодификатор и спецификации ЕГЭ по информатике и ИКТ.

а) типовые задания

Образцы тестовых заданий (по разделам)

Если существует алгоритм, позволяющий вычислить значение функции по известным значениям аргументов, то функция называется

- а) вычислимой
- б) частичной
- с) всюду определенной
- д) числовой

В нормальном алгоритме Маркова дана система подстановок в алфавите $A=\{a, b, c\}$: $abc \rightarrow c$, $ba \rightarrow cb$, $ca \rightarrow ab$. Преобразуйте с помощью этой системы слово $bacaabc$

- а) $acbc$
- б) $ccbcbbc$
- с) $cbacba$
- д) cbc

Формальная грамматика $\langle T, N, S, P \rangle$, все productions которой имеют вид $\alpha A \beta \rightarrow \alpha \omega \beta$, где $A \in N$; $\alpha, \beta \in (T \cup N)^*$; $\omega \in (T \cup N)^+$, является

- а) регулярной
- б) автоматной
- с) контекстно-свободной
- д) контекстно-зависимой

Уравнение сложности некоторого алгоритма $f(N)=4N^2+N$. Сложность этого алгоритма по порядку величины $O(f(N))$ равна

- а) $O(N)$
- б) $O(4N)$
- с) $O(N^2)$
- д) $O(4N^2)$

Образцы задач:

- 1) На спутнике «Восход» установлен прибор, предназначенный для измерения солнечной активности. В течение времени эксперимента (это время известно заранее) прибор каждую минуту передаёт в обсерваторию по каналу связи положительное целое число, не превышающее 1000, - количество энергии солнечного излучения, полученной за последнюю минуту, измеренное в условных единицах.
После окончания эксперимента передаётся контрольное значение наибольшее число R , удовлетворяющее следующим условиям:

1. R – произведение двух различных переданных элементов последовательности («различные» означает, что не рассматриваются квадраты переданных чисел, произведения различных, но равных по величине элементов допускаются);
2. R не делится на 26.

В результате помех при передаче как сами числа, так и контрольное значение могут быть искажены.

Напишите эффективную по времени и используемой памяти программу, которая будет проверять правильность контрольного значения. Программа должна напечатать отчёт по следующей форме.

Вычисленное контрольное значение: ...

Контроль пройден (или Контроль не пройден)

Если удовлетворяющее условию контрольное значение определить невозможно, то выводится только фраза «Контроль не пройден».

Перед текстом программы кратко опишите используемый Вами алгоритм решения. На вход программе в первой строке подаётся количество чисел N. В каждой из последующих N строк записано одно положительное целое число, не превышающее 1000. В последней строке записано контрольное значение.

Пример входных данных:

```
5
52
12
39
55
23
2145
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

Вычисленное контрольное значение: 2145

Контроль пройден

- 2) На спутнике «Фотон» установлен прибор, предназначенный для измерения энергии космических лучей. Каждую минуту прибор передаёт по каналу связи неотрицательное вещественное число – количество энергии, полученной за последнюю минуту, измеренное в условных единицах. Временем, в течение которого происходит передача, можно пренебречь. Необходимо найти в заданной серии показаний прибора минимальное произведение двух показаний, между моментами передачи которых прошло не менее 6 минут. Количество энергии, получаемое прибором за минуту, не превышает 1000 условных единиц. Общее количество показаний прибора в серии не превышает 10 000.

Напишите на любом языке программирования программу для решения поставленной задачи. Программа должна вывести одно число – описанное в условии произведение.

Программа считается **эффективной по времени**, если время работы программы пропорционально количеству полученных показаний прибора N, т.е. при увеличении N в k раз время работы программы должно увеличиваться не более чем в k раз.

Программа считается **эффективной по памяти**, если размер памяти, использованной в программе для хранения данных, не зависит от числа N и не превышает 1 килобайта.

В первой строке задаётся число N – общее количество показаний прибора. Гарантируется, что $N > 6$. В каждой из следующих N строк задаётся одно неотрицательное вещественное число – очередное показание прибора.

Пример входных данных:

```
11
12
45
5
4
25
```

23
21
20
10
12
26

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:
48

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Тест оценивается по 10-балльной шкале:

Процент выполненных тестовых заданий	Балл	Примечание
91 – 100 %	10	Максимальное значение
81 – 90 %	9	
71 – 80 %	8	
61 – 70 %	7	
51 – 60 %	6	Пороговое значение
41 – 50 %	5	
31 – 40 %	4	
21 – 30 %	3	
11 – 20 %	2	
1 – 10%	1	
0 %	0	

Задачи оцениваются по 15-балльной шкале:

Критерии	Балл	Примечание
Предложен правильный и эффективный алгоритм (по времени и по памяти), выдающий верные решения.	13-15	Максимальное значение 15
Предложен правильный алгоритм, выдающий верные решения, однако он не является эффективным (по времени или по памяти)	10-12	
Предложен правильный алгоритм, выдающий верные решения, однако он не является эффективным ни по времени, ни по памяти	7-9	
Предложена в целом верная идея решения задачи, однако алгоритм не реализован (имеются некоторые синтаксические ошибки, не обрабатываются исключения)	4-6	Пороговое значение 5
Алгоритм представлен отдельными фрагментами	1-3	
Решение задачи отсутствует	0	

с) описание шкалы оценивания

Шкала оценивания экзаменационного теста, проверяющего знание теоретического материала – 10-балльная.

Шкала оценивания задач, проверяющего умение применять математический аппарат анализа и синтеза информационных систем и овладение современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации – 15-балльная.

6.1.2. Реферат

а) типовые задания

Примерные темы рефератов представлены в п.5.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

Вид деятельности	Пороговый балл	Максимальный балл
Реферат	3 (реферат соответствует теме, но есть незначительные отступления, выдержана трехчастная композиция – введение, основная часть, заключение, но в них не учтены все параметры; изучено 30% предлагаемых источников, нет цитат, реферат представляет собой конспект источников).	10 (реферат соответствует теме, выдержана трехчастная композиция – введение, основная часть, заключение, при этом учтены все требования в их оформлении, выводы соответствуют содержанию реферата; изучено 80-100% предлагаемых источников, самостоятельно найдена литература по теме; чужая речь оформлена с помощью цитат, четко разделены речь автора реферата и чужая речь).

с) описание шкалы оценивания

Шкала оценивания реферата 10-балльная.

6.1.3. Проект

а) типовые задания

Примерные темы проектов представлены в п.5.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

При оценивании программного проекта суммируются количество баллов, полученных по каждому из пяти параметров:

Критерии	Балл	Примечание
Логика	1-2	2 – высокий уровень реализации 1 – достаточный уровень реализации 0 – реализация отсутствует
Эффективность	1-2	
Синтаксис	1-2	
Интерфейс	1-2	
Документация	1-2	

а) описание шкалы оценивания

Шкала оценивания проекта 10-балльная.

6.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Оценивание знаний, умений, навыков и опыта деятельности обучающихся осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы оценки достижений.

Результаты текущей учебной деятельности и промежуточной аттестации учитываются в итоговой аттестации по дисциплине следующим образом:

Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Составляющие учебной работы	Сумма баллов	Учебная деятельность студента	Оценка в аттестации	Баллы
Текущая учебная работа в семестре	80	Посещение занятий по расписанию.	1-2 балл посещение 1 занятия	9 - 18

		Лабораторные работы	2 балла - посещение 1 практического или лабораторного занятия и выполнение работы на 51-65% 3 балла - посещение 1 практического или лабораторного занятия и выполнение работы на 66-85% 4 балла – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 86-100%	18 - 36
		Контрольная работа	24 балла (пороговое значение) 46 баллов (максимальное значение)	24-46
Итого по текущей работе в семестре				51 - 100
Промежуточная аттестация (зачет)	20 (100 баллов приведенной шкалы)	Теоретическая часть	3 балла (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	3 - 10
		Практическая часть	7 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	7 - 10
Итого по промежуточной аттестации (зачету)				(51 – 100% по приведенной шкале) 10 – 20 б.
Суммарная оценка по дисциплине/ Сумма баллов по текущей и промежуточной аттестации				51 – 100 б.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература

- Игошин В.И. Теория алгоритмов: Учебное пособие / В.И. Игошин. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 318 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-005205-2. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=241722>
- Глухов, М. М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. М. Глухов, А. Б. Шишков. — Электронные текстовые данные. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 406 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/4041/>
- Гагарина Л. Г. Введение в теорию алгоритмических языков и компиляторов: учеб. пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева. - М.: ИД ФОРУМ, 2011. - 176 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=265617>

б) дополнительная учебная литература

- Балюкевич, Э. Л. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / Э. Л. Балюкевич, Л. Ф. Ковалева. – Эл. текстовые данные. - Москва : Евразийский открытый институт, 2009. - 189 с. - ISBN 978-5-374-00220-1. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93166>
- Гринченков Д. В. Математическая логика и теория алгоритмов для программистов [Текст] : учебное пособие для вузов. - Москва : КноРус , 2010. - 206 с. (10 экз.)
- Колдаев В. Д. Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие / В.Д. Колдаев. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 296 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=418290>

3. Тихомирова, А. Н. Теория алгоритмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Тихомирова. – Эл. текстовые данные. - Москва : МИФИ, 2008. - 176 с. - ISBN 978-5-7262-1078-0. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231616>
4. Тишин, В. В. Дискретная математика в примерах и задачах [Текст] : учебное пособие для вузов / В. В. Тишин. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2008. - 337 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Фуругян, Меран. Алгоритмы и модели вычислений: Учебный курс. <http://www.intuit.ru/>
2. Кузнецов, Олег. Алгоритмы и теория вычислений: Учебный курс. <http://www.intuit.ru/>
3. Швед, Даниил. Алгоритмы: построение и анализ: Учебный курс. <http://www.intuit.ru/>
4. Иванников, Виктор Введение в алгоритмы: Учебный курс. <http://www.intuit.ru/>
5. Пентус Анна, Пентус, Мати. Математическая теория формальных языков: Учебный курс. <http://www.intuit.ru/>
6. Верещагин Николай, Шень, Александр. Основы теории вычислимых функций: Учебный курс. <http://www.intuit.ru/>
7. Верещагин Николай, Шень, Александр. Языки и исчисления: Учебный курс. <http://www.intuit.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий, обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Подготовка к лабораторным занятиям

При подготовке к лабораторным занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). При необходимости студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задание. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных работ: проверка отчета, собеседование со студентом.

Результаты выполнения лабораторных работ оцениваются как текущая работа на «зачтено» (1-2 балла) / «незачтено» (0 баллов).

Методические указания к написанию и оформлению реферата

Реферат – письменная работа по определенной научной проблеме, краткое изложение содержания научного труда или научной проблемы. Реферат, оформленный в соответствии с требованиями к оформлению, сдается преподавателю вместе с электронным вариантом презентации.

Последовательность написания и оформления реферата:

1. Выбор темы. Тема реферата должна соответствовать теме презентации, выбранной студентом самостоятельно и/или при содействии преподавателя из представленного в ФОС

списка с учетом научной заинтересованности; тема утверждается с преподавателем.

2. Составление плана. Составление плана включает следующие элементы:

- формулирование проблемы, разработка плана предварительного плана реферата;
- сбор и изучение исходного материала, поиск литературы;
- анализ собранного материала, теоретическая разработка проблемы;
- сообщение о предварительных результатах исследования;
- литературное оформление исследовательской проблемы;
- обсуждение работы.

План реферата характеризует его содержание и структуру. Структура реферата: титульный лист, оглавление; введение (обоснование актуальности проблемы, постановка цели и задач исследования); основная часть (раскрытие содержания проблемы); заключение (формулировка выводов по теме и возможное представление практических рекомендаций); список литературы.

Методические указания размещены по адресу: https://skado.dissw.ru/table/#faculty-ed_bachelor-20

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Теория алгоритмов	303 Компьютерный класс. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения занятий: - семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная (учебная) мебель: доска маркерно-меловая, столы компьютерные, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - ноутбук преподавателя, экран, проектор. Оборудование: компьютеры для обучающихся (11 шт.). Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), BloodshedDevC++ 4.9.9.2 (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Java (бесплатная версия), MicrosoftSQLServer 2008 (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), OpenProject (бесплатная версия), Opera 12 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО),	654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д.13, пом. 2
-------------------	---	---

	OracleVMVirtualBox (бесплатная версия), Scilab(свободно распространяемое ПО), SWI-Prolog(свободно распространяемое ПО), UML-диаграммы (бесплатная версия), Denwer (свободно распространяемое ПО), Eclipse(свободно распространяемое ПО), FreePascal(свободно распространяемое ПО), Geany(свободно распространяемое ПО), Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	
--	---	--

Составитель:



Бойченко Г.Н, доцент кафедры ИОТД
 (фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))

Макет рабочей программы дисциплины (модуля) разработан в соответствии с приказом Минобрнауки России от 19.12.2013 № 1367, одобрен научно-методическим советом (протокол № 8 от 09.04.2014 г.) и утвержден приказом ректора от 23.04.2014 № 224/10..

Макет обновлён с поправками в части подписей на титульной странице, п.3 добавлена строка для указания часов, проводимых в активной и интерактивной формах обучения, добавлен п. 12.1 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (протокол НМС № 6 от 15.04.2015 г.), утвержден приказом ректора.