

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Физико-математический факультет
Кафедра вычислительной математики и информационных технологий

Согласовано
деканом физико-математического факультета

« 29 » 06 2023 г.

/Кулешова Ю.Д./

Рабочая программа дисциплины

Теория алгоритмов

Направление подготовки

44.03.01 Педагогическое образование

Профиль:

Информатика

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
физико-математического факультета

Протокол « 29 » 06 2023 г. № 10

Председатель УМКом /Кулешова Ю.Д./

Рекомендовано кафедрой
вычислительной математики и
информационных технологий

Протокол от « 8 » 06 2023 г. № 14

Зав. кафедрой /Шевчук М.В./

Мытищи
2023

Авторы-составители:

Борисова Наталья Вячеславовна,
кандидат педагогических наук, доцент,
доцент кафедры вычислительной математики и методики преподавания информатики

Чукаловская Евгения Михайловна,
старший преподаватель кафедры вычислительной математики и информационных
технологий

Рабочая программа дисциплины «Теория алгоритмов» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, утвержденная приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.02.18 № 121.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Объем и содержание дисциплины	4
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	5
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	6
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины	11
7. Методические указания по освоению дисциплины	12
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	12

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория алгоритмов» являются формирование систематизированных знаний в области алгоритмизации процессов, развитие алгоритмического мышления.

Задачи дисциплины:

- формирование представлений о роли, которую играет теория алгоритмов в современной математике и информатике;
- формирование у обучающихся логического и алгоритмического мышления, математической культуры.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, полученные и сформированные в ходе изучения дисциплин «Информационные технологии и основы кибербезопасности», «Системное и прикладное программное обеспечение».

Изучение дисциплины является базой для освоения дисциплин «Теория и методика преподавания информатики» и при прохождении производственной практики (научно-исследовательской работы).

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа	50,2
Лекции	16
Лабораторные занятия	34
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет с оценкой	0,2
Самостоятельная работа	50
Контроль	7,8

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой в 3 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Количество часов
--	------------------

	Лекции	Лабораторные занятия
Тема 1. Начальные понятия теории алгоритмов Неформальное понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Примеры алгоритмов. Алгоритмы в математике. Алгоритм Евклида. Алгоритмический процесс. Вычислимые функции.	2	6
Тема 2. Машины Тьюринга и вычислимые по Тьюрингу функции Определение машины Тьюринга. Построение алгоритмов для машины Тьюринга. Понятие композиции машин Тьюринга. Вычислимые по Тьюрингу функции. Алгоритмы, функции и машины Тьюринга. Вычислимость функций на машине Тьюринга. Тезис Тьюринга (основная гипотеза теории алгоритмов). Машины Тьюринга и современные ЭВМ.	2	6
Тема 3. Рекурсивные функции Понятие рекурсивных функций. Простейшие функции. Тезис Черча (основная гипотеза теории рекурсивных функций). Вычислимость по Тьюрингу частично рекурсивных функций.	4	6
Тема 4. Нормальные алгоритмы Маркова Марковские подстановки. Нормальные алгоритмы и их применение к словам. Нормально вычислимые функции. Совпадение класса всех нормально вычислимых функций с классом всех функций, вычислимых по Тьюрингу. Эквивалентность различных теорий алгоритмов.	4	8
Тема 5. Алгоритмические проблемы Алгоритмическая проблема. Неразрешимые алгоритмические проблемы, связанные с машинами Тьюринга. Неразрешимые алгоритмические проблемы в общей теории алгоритмов, математической логике и математике.	4	8
Итого	16	34

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоят. работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности и
Тема 1. Понятие алгоритма.	Свойства алгоритма. Примеры алгоритмов.	10	Работа с литературой и сетью Интернет.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Конспект.
Тема 2. Машины Тьюринга.	Машины Тьюринга и современные ЭВМ.	10	Работа с литературой и сетью Интернет.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Конспект.
Тема 3.	Понятие	10	Работа с	Учебно-	Конспект.

Рекурсивные функции.	рекурсивных функций, области применения.		литературой и сетью Интернет.	методическое обеспечение дисциплины	
Тема 4. Эквивалентность теорий алгоритмов.	Эквивалентность различных теорий алгоритмов, примеры.	10	Работа с литературой и сетью Интернет.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Конспект.
Тема 5. Неразрешимые алгоритмические проблемы.	Неразрешимые алгоритмические проблемы, связанные с машинами Тьюринга.	10	Работа с литературой и сетью Интернет.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Конспект.
Итого		50			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ПК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - современные концепции, теории, законы и методы в области информатики и перспективные направления развития современной науки; - принципы поиска информации, критического анализа и синтеза информации, методики системного подхода для решения поставленных задач	Тестирование, конспект, лабораторные работы	Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания конспекта Шкала оценивания лабораторных работ

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			<i>Уметь:</i> - ясно и логично излагать полученные базовые знания; - строить модели реальных объектов или процессов; - применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных источников.		
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - современные концепции, теории, законы и методы в области информатики и перспективные направления развития современной науки; - принципы поиска информации, критического анализа и синтеза информации, методики системного подхода для решения поставленных задач <i>Уметь:</i> - ясно и логично излагать полученные базовые знания; - строить модели реальных объектов или процессов; - применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для	Тестирование, конспект, лабораторные работы	Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания конспекта Шкала оценивания лабораторных работ

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
			решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных источников. <i>Владеть:</i> - способностью к логическому рассуждению; - моделированием для построения объектов и процессов, определения или предсказания их свойств; - навыками поиска, критического анализа и синтеза информации; - способностью применять системный подход для решения поставленных задач.		

Шкала оценивания лабораторных работ

Критерий оценивания	Баллы
Аккуратность и полнота выполнения всех пунктов задания	0-6
Понимание логики выполнения задания и значения полученных результатов	0-4
Максимальное количество баллов	10

Шкала оценивания конспекта

Критерии оценивания	Баллы
Текст конспекта логически выстроен и точно изложен, ясен весь ход рассуждения	0-2
Даны ответы на все поставленные вопросы, изложены научным языком, с применением терминологии	0-3
Максимальное количество баллов	5

Шкала оценивания теста

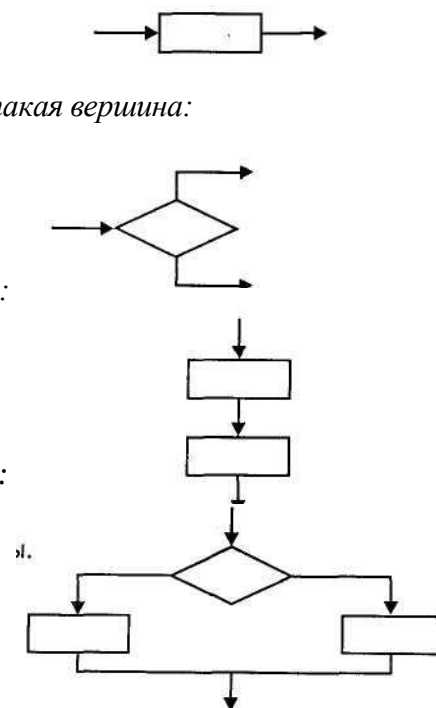
Критерии оценивания	Балл
Выполнены правильно не менее 80% тестовых заданий	16-20
Выполнены правильно от 60% до 79% тестовых заданий	12-15
Выполнены правильно от 50% до 59% тестовых заданий	10-11

Выполнены правильно менее 50% тестовых заданий	9
Максимальное количество баллов	20

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные вопросы для тестовых заданий.

1. Как называется графическое представление алгоритма:
 - 1) последовательность формул;
 - 2) блок-схема;
 - 3) таблица;
 - 4) словесное описание?
2. На рисунке представлена часть блок-схемы. Как называется такая вершина:
 - 1) предикатная;
 - 2) объединяющая;
 - 3) функциональная;
 - 4) сквозная?
3. На рисунке представлена часть блок-схемы. Как называется такая вершина:
 - 1) предикатная;
 - 2) объединяющая;
 - 3) функциональная;
 - 4) сквозная?
4. На рисунке представлена часть блок-схемы. Как она называется:
 - 1) альтернатива;
 - 2) итерация;
 - 3) вывод данных;
 - 4) следование?
5. На рисунке представлена часть блок-схемы. Как она называется:
 - 1) альтернатива;
 - 2) композиция;
 - 3) цикл с предусловием;
 - 4) итерация?



Примерный вариант лабораторной работы.

Лабораторная работа № 1

Машина Тьюринга. На ленте машины Тьюринга содержится последовательность символов «1». Разработать программу для машины Тьюринга, которая каждый второй символ «1» должна заменить на «0». Замена начинается с правого конца последовательности. Автомат в состоянии q_1 обозревает один из символов указанной последовательности. Описать работу программы.

Примерные темы для конспектов

1. Машина Тьюринга. Неразрешимые проблемы.
2. Сравнение МТ и НАМ.
3. Рекурсивные алгоритмы.
4. Рекурсия в программировании.
5. Основы оценок сложности алгоритмов.
6. Вычислительная сложность алгоритма.
7. «Жадные» алгоритмы.

Примерные вопросы к зачету с оценкой

1. Неформальное понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Алгоритмы в жизни. Алгоритмы в математике. Алгоритм Евклида. Примеры алгоритмов.
2. Конструктивные объекты. Алгоритмический процесс. Вычислимые функции. Примеры. Сигнализирующее множество.
3. Определение машины Тьюринга. Применение машины Тьюринга к словам. Построение алгоритмов для машины Тьюринга.
4. Понятие композиции машин Тьюринга. Применение композиций машин Тьюринга для их конструирования.
5. Вычислимые по Тьюрингу функции.
6. Алгоритмы, функции и машины Тьюринга.
7. Вычислимость функций на машине Тьюринга.
8. Вычисление сложных функций на машинах Тьюринга.
9. Тезис Тьюринга (основная гипотеза теории алгоритмов).
10. Машины Тьюринга и современные ЭВМ.
11. Происхождение рекурсивных функций. Простейшие функции.
12. Тезис Черча (основная гипотеза теории рекурсивных функций).
13. Вычислимость по Тьюрингу примитивно рекурсивных функций.
14. Частично рекурсивные функции и функции, вычислимые по Тьюрингу.
15. Марковские подстановки. Нормальные алгоритмы и их применение к словам. Нормально вычислимые функции. Принцип нормализации Маркова.
16. Совпадение класса всех нормально вычислимых функций с классом всех функций, вычислимых по Тьюрингу.
17. Теорема Поста.
18. Существование перечислимого, но не разрешимого множества.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Общее количество баллов по дисциплине – 100 баллов.

Максимальное количество баллов, которое можно набрать в течение семестра за выполнение лабораторных работ, тестирование и самостоятельную работу (написание конспектов) – 70 баллов.

За выполнение лабораторных работ обучающийся может набрать максимально 40 баллов.

За тестирование обучающийся может набрать максимально 20 баллов.

За написание конспектов 10 баллов.

Шкала оценивания зачета с оценкой

Критерии оценивания	Баллы
Ставится, если студент обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала по дисциплине; обстоятельно анализирует структурную взаимосвязь рассматриваемых тем и разделов дисциплины; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, а также усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии; проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.	26-30

Критерии оценивания	Баллы
Ставится, если студент, обнаруживает полное знание программного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания; усвоил основную литературу, рекомендованную в программе; показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей образовательной деятельности.	21-25
Ставится, если студент обнаруживает знание основного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения и профессиональной деятельности; справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; знаком с основной литературой, рекомендованной программой; допускает погрешности непринципиального характера в ответе на зачете с оценкой.	16-20
Ставится в том случае, если студент обнаруживает пробелы в знаниях основного программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.	0-15

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины.

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение освоения дисциплины, а также оценка по промежуточной аттестации.

Количество баллов	Оценка по традиционной шкале
81-100	Отлично
61-80	Хорошо
41-60	Удовлетворительно
0-40	Неудовлетворительно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Демидович, Б. П. Основы вычислительной математики : учебное пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон. - 8-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 672 с. - ISBN 978-5-8114-0695-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210674> (дата обращения: 01.08.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Копченова, Н. В. Вычислительная математика в примерах и задачах : учебное пособие / Н. В. Копченова, И. А. Марон. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 368 с. - ISBN 978-5-8114-0801-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/96854> (дата обращения: 01.08.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

1. Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник и практикум для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. - 5-е изд., стер. - Москва : Издательство Юрайт, 2023. - 207 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-12274-9. - Текст : электронный

// Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/510826> (дата обращения: 01.08.2023).

2. Гамова, А. Н. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / А. Н. Гамова. - 4-е изд., доп. - Саратов : СГУ, 2020. - 92 с. - ISBN 978-5-292-04649-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/170590> (дата обращения: 01.08.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Крупский, В. Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений : учебное пособие для вузов / В. Н. Крупский. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2023. - 117 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-04817-9. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/515096> (дата обращения: 01.08.2023).

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Интернет-Университет Информационных Технологий [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.intuit.ru>.

2. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплинам.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с

возможностью подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.