

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный педагогический университет»
(ФГБОУ ВО «АлтГПУ»)

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной работе и
международной деятельности

**ПРЕДМЕТНО-СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ (ИНФОРМАТИКА)
ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Код, направление подготовки
(специальности):
44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)

Профиль (направленность):

Математика и информатика

Форма контроля в семестре, в том
числе курсовая работа
экзамен 6

Квалификация:
бакалавр

Форма обучения:
очная

Общая трудоемкость (час / з.ед.):
108/ 3

Программу составили:

Афони́на М.В., доцент, канд. педагогических наук; Апо́льских Е.И., старший преподаватель кафедры теоретических основ информатики

Программа подготовлена на основании учебного плана в составе ОПОП

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки): Математика и информатика,

утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «АлтГПУ» от «29» марта 2021 г., протокол № 7.

Программа утверждена:

на заседании кафедры теоретических основ информатики

Протокол заседания от «19» февраля 2021 г., № 6

И.о. Зав. кафедрой: Алтухов Ю.А., профессор, д-р ф.-м.наук

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является формирование уточнений понятия алгоритма, в частности, понятий «частично рекурсивная функция», «машина Тьюринга», «нормальные алгоритмы Маркова».

Задачи:

- рассмотреть способы представления алгоритмов;
- рассмотреть частично рекурсивные функции, как одно из уточнений понятия алгоритма;
- рассмотреть модели «машина Тьюринга» и «нормальные алгоритмы Маркова», как модели, уточняющие понятие алгоритма;
- доказать равносильность рассмотренных моделей уточнений понятия алгоритма;
- рассмотреть примеры алгоритмически разрешимых и неразрешимых проблем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Математическая логика

Теоретические основы информатики

Языки и методы программирования

2.2. Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Методика преподавания информатики

Олимпиадная деятельность по информатике

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная практика: научно-исследовательская работа

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК - 2. Способен осваивать и применять базовые научно-теоретические знания по предметам в профессиональной деятельности.

ПК - 4. Способен использовать полученные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области общего образования.

ОПК - 2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ИПК-2.1: Владеет содержанием предметных областей в соответствии с образовательными программами ИПК-2.2: Анализирует базовые научно-теоретические подходы к сущности, закономерностям, принципам и особенностям изучаемых явлений и процессов в предметных областях	Знает: основные проблемы теории алгоритмов как науки и место теории алгоритмов в школьном курсе информатики; основные модели уточняющие интуитивное понятие алгоритма; знает формулировки алгоритмически неразрешимых проблем; Умеет: применять на практике различные модели, уточняющие интуитивное понятие алгоритма, Владеет: содержанием предметной области «Информатика и ИКТ» в соответствии с образовательными программами

ИПК-2.3: Использует систему базовых научно-теоретических знаний и практических умений в профессиональной деятельности	
ИПК-4.2: Организует исследовательскую деятельность в предметных областях	Знает: методы организации исследовательской деятельности в предметной области «Информатика и ИКТ»; пути и способы поиска информации для решения научных и профессиональных задач. Умеет: использовать систематизированные теоретические и практические знания, в своей предметной области, для решения профессиональных задач; производить первичную обработку и систематизацию информации, избирать адекватные задачам исследовательские приемы, обеспечивающие получение достоверных теоретических и эмпирических данных; формировать умения и навыки исследовательской деятельности обучающихся. Владеет: приемами обработки, анализа, обобщения, и систематизации получаемых теоретических и эмпирических данных, комплексом основных методов педагогического исследования; – навыками поиска и отбора необходимой информации для постановки и решения исследовательских задач в области образования.
ИОПК - 2.1. Готов участвовать в разработке программ учебных дисциплин, курсов, методических материалов, оценочных средств основных и дополнительных образовательных программ	Знает: современные методики и технологии реализации образовательной деятельности в рамках основной общеобразовательной программы; основные подходы к реализации учебных программ, в том числе системно-деятельностный подход; законодательные акты в сфере образования; основы возрастной педагогики и психологии. Умеет: разрабатывать учебные программы по профильному предмету на основе государственных образовательных стандартов; реализовывать учебные программы с учетом возрастных особенностей. Владеет: навыками использования современных методов и технологий реализации программ учебных дисциплин в организациях основного общего образования; навыками разработки и осуществления учебно-воспитательного процесса в системе общего образования по профильному предмету.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Профиль (направленность)	Семестр	Всего часов	Количество часов по видам учебной работы					
			Лек.	Практ.	Лаб.	КСР	Сам. работа	Экзамен

Математика и информатика	6	108	24	20	6	4	27	27
Итого		108	24	20	6	4	27	27

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Раздел / Тема	Содержание	Количество часов			
			Лекц.	Практ.	Лаб.	Сам. работа
1. Раздел I. Основные алгоритмические модели			18	18	6	22
1.1.	Интуитивное понятие алгоритма. Необходимость его формализации в науке.	Возникновение теории алгоритмов как науки. Цели и задачи теории алгоритмов. Интуитивное (неформальное) понятие алгоритма. Необходимость в формализации понятия «алгоритм». Подходы к формализации понятия «алгоритм».	2	2	0	2
1.2.	Формальные понятия теории алгоритмов	Понятия вычислимой функции, разрешимых и перечислимых множеств. Понятие разрешимого множества. Понятие перечислимого множества. Разрешимые множества и их свойства. Перечислимые множества и их свойства. Перечислимое множество, как множество определения вычислимой функции. Перечислимое множество, как множество значений вычислимой функции.	4	4	0	3
1.3.	Рекурсивные функции	Формализация понятия алгоритма на основе теории рекурсивных функций. Простейшие функции. Частичная функция, вычислимая частичная функция, полувывислимая функция, невычислимая функция. Элементарные операции над частичными функциями: композиция, соединение, рекурсия. Частично-рекурсивная функция, примитивно-рекурсивная функция. Тезис Чёрча.	4	4	0	5
1.4.	Машина Тьюринга.	Формализация понятия алгоритма в теории автоматов на примере машин Тьюринга. Понятие машины Тьюринга. Команды машины Тьюринга. Программа для машины Тьюринга. Примеры программ.	4	4	3	6
1.5.	Нормальные алгоритмы Маркова	Формализация понятия алгоритма в теории автоматов на примере нормальных алгоритмов Маркова. Понятие ассоциативного исчисления. Алфавит, буква, слово. Смежные	4	4	3	6

		слова. Эквивалентные слова. Понятие нормального алгоритма. Нормализуемый алгоритм. Способы композиции нормальных алгоритмов. Примеры нормальных алгоритмов.				
2. Раздел 2. Алгоритмически неразрешимые проблемы			2	0	0	3
2.1.	Алгоритмически неразрешимые проблемы в математике и информатике	Математические проблемы Д. Гильберта. Проблема «самоприменимости» алгоритма. Проблема распознавания выводимости. Тезис Черча. Проблема «остановки». Метод сведения как метод доказательства алгоритмической неразрешимости.	2	0	0	3
3. Раздел 3. Элементы теории сложности алгоритмов			4	2	0	6
3.1.	Временная и емкостная сложность алгоритмов.	Временная и емкостная сложность алгоритмов. Нижние и верхние оценки временной сложности. Эффективно решаемая задача, трудно решаемая задача	2	2	0	3
2.2.	Классы сложности алгоритмов	Классы сложности. Классы сложности (P, EXP, NP, NPC). Задачи, решаемые за полиномиальное и экспоненциальное время.	2	0	0	3
Экзамен			0	0	0	27
Итого			24	20	6	58

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ:

Курсовая работа не предусмотрена

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ: Приложение 1.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

9.1. Рекомендуемая литература: Приложение 2.

9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Основы программирования [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.kufas.ru/>
2. Теория алгоритмов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/34011>

9.3. Перечень программного обеспечения:

1. Пакет Microsoft Office.
2. Пакет LibreOffice.
3. Пакет OpenOffice.org.
4. Операционная система семейства Windows.
5. Интернет браузер.
7. Программа для просмотра электронных документов формата pdf, djvu.
8. Программа-эмулятор нормальных алгоритмов Маркова.
9. Программа-эмулятор машины Тьюринга.

9.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем: Приложение 3

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

1. Оборудованные учебные аудитории, в том числе с использованием видеопроектора и подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
2. Аудитории для самостоятельной работы с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
3. Компьютерный класс с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ:

Дисциплина «Теория алгоритмов» является важной в профессиональной подготовке студентов по направлению подготовки Педагогическое образование: математика и информатика.

Основными видами учебной работы являются лекции, практические занятия и лабораторные работы.

Выполнение практических заданий к каждому занятию позволяет успешно подготовиться к экзамену и овладеть профессиональными умениями.

Курс «Теория алгоритмов» предполагает значительный объем самостоятельной работы студентов, которая включает:

- изучение лекционного материала, учебной литературы, обучающих Интернет-ресурсов;
- подготовку к выполнению контрольных и самостоятельных работ;
- подготовку к выполнению лабораторных и индивидуальных работ;
- тестирование.

Для изучения дисциплины предлагается список основной и дополнительной литературы. Основная литература предназначена для обязательного изучения, дополнительная – поможет более глубоко освоить отдельные вопросы, подготовить исследовательские задания и выполнить задания для самостоятельной работы и т.д.

В случае пропуска практического занятия студент может воспользоваться содержанием различных блоков в СДО «MOODLE» (краткий конспект лекции, практические занятия, контрольные вопросы и тесты) для самоподготовки и освоения темы.

Для самоконтроля можно использовать вопросы, предлагаемые к практическим занятиям, а также примерные варианты тестовых заданий.

Экзамен является заключительным этапом процесса формирования компетенции студента при изучении дисциплины или ее части и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков при решении практических задач.

Методические рекомендации обучающимся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Под специальными условиями для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального

пользования. Построение образовательного процесса ориентировано на учет индивидуальных возрастных, психофизических особенностей обучающихся, в частности предполагается возможность разработки индивидуальных учебных планов. Реализация индивидуальных учебных планов сопровождается поддержкой тьютора (родителя, взявшего на себя тьюторские функции в процессе обучения, волонтера). Обучающиеся с ОВЗ, как и все остальные студенты, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом индивидуальных особенностей и специальных образовательных потребностей конкретного обучающегося. При составлении индивидуального графика обучения для лиц с ОВЗ возможны различные варианты проведения занятий: проведение индивидуальных или групповых занятий с целью устранения сложностей в усвоении лекционного материала, подготовке к семинарским занятиям, выполнению заданий по самостоятельной работе. Для лиц с ОВЗ, по их просьбе, могут быть адаптированы как сами задания, так и формы их выполнения. Выполнение под руководством преподавателя индивидуального проектного задания, позволяющего сочетать теоретические знания и практические навыки; применение мультимедийных технологий в процессе ознакомительных лекций и семинарских занятий, что позволяет экономить время, затрачиваемое на изложение необходимого материала и увеличить его объем.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации преподаватели, в соответствии с потребностями студента, отмеченными в анкете, и рекомендациями специалистов дефектологического профиля, разрабатывает фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки к ответу на экзамене, выполнения задания для самостоятельной работы.

При необходимости студент с ограниченными возможностями здоровья подает письменное заявление о создании для него специальных условий в Учебно-методическое управление Университета с приложением копий документов, подтверждающих статус инвалида или лица с ОВЗ.

Список литературы

Код: 44.03.05

Образовательная программа: Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки): Математика и Информатика

Учебный план: МиИ44.03.05-2021.plx

Дисциплина: Теория алгоритмов

Кафедра: Теоретических основ информатики

Тип	Книга	Количество
Основная	Алябьева В. Г. Теория алгоритмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Алябьева, Г. В. Пастухова. — Пермь: ПГГПУ, 2013. — 125 с. — URL: http://www.iprbookshop.ru/32100 .	9999
Основная	Дронова Е. Н. Основные алгоритмические модели [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Н. Дронова ; Алтайский государственный педагогический университет. — Барнаул: АлтГПУ, 2016. — 158 с.: ил. — URL: http://library.altspu.ru/dc/pdf/dronova.pdf . — URL: http://library.altspu.ru/dc/exe/dronova.exe .	19998
Дополнительная	Апольских Е. И. Теория алгоритмов [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс дисциплины / Е. И. Апольских ; Алтайская государственная педагогическая академия. — Барнаул, 2011. — URL: http://abs.uni-altai.ru/unibook/apolskih/index.html .	9999
Дополнительная	Балюкевич Э. Л. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э. Л. Балюкевич, Л. Ф. Ковалева. — Москва: Евразийский открытый институт, 2009. — 188 с. — URL: http://www.iprbookshop.ru/10772 .	9999
Дополнительная	Крупский В. Н. Теория алгоритмов: учебное пособие для студентов вузов / В. Н. Крупский, В. Е. Плиско. — Москва: Академия, 2009. — 206 с.: ил.	24
Дополнительная	Матрос Д. Ш. Теория алгоритмов: учебник для студентов вузов / Д. Ш. Матрос, Г. Б. Поднебесова. — Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. — 202 с.: ил.	21

Согласовано:

Преподаватель _____ (подпись, И.О. Фамилия)

Заведующий кафедрой _____ (подпись, И.О. Фамилия)

Отдел книгообеспеченности НПБ АлтГПУ _____ (подпись, И.О. Фамилия)