

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования**
**«Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»**
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

ПРЕДМЕТНАЯ ЧАСТЬ (ПО ПРОФИЛЮ ИНФОРМАТИКА) Теория алгоритмов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	D8 Информатики и информационных технологий в образовании		
Учебный план	44.03.05 Математика и информатика (очное,2025).plx 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Направленность (профиль) образовательной программы Математика и информатика Выпускающие кафедры: Математики и методики обучения математике; Информатики и информационных технологий в образовании		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: экзамены 7	
в том числе:			
аудиторные занятия	36		
самостоятельная работа	36		
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	0		
часов на контроль	35,67		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	17 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
Контроль на промежуточную аттестацию (экзамен)	0,33	0,33	0,33	0,33
В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36,33	36,33	36,33	36,33
Сам. работа	36	36	36	36
Часы на контроль	35,67	35,67	35,67	35,67
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

д.п.н, профессор, Пак Николай Инсебович _____

Рабочая программа дисциплины

Теория алгоритмов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы Математика и информатика

Выпускающие кафедры:

Математики и методики обучения математике; Информатики и информационных технологий в образовании

утвержденного учёным советом вуза от 01.01.1754 протокол № .

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

D8 Информатики и информационных технологий в образовании

Протокол от 07.05.2025 г. № 9

Зав. кафедрой д-р пед. наук, проф. Пак Н.И.

Согласовано с представителями работодателей на заседании НМС УГН(С), протокол №__ от __ _____ 20__ г.

Председатель НМСС(Н) Аешина Е.А.

Протокол от 14.05.2025 № 8

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

освоение теоретических и практических аспектов формализации понятия алгоритм и изучение разных подходов к определению, анализу сложности и оценке качества алгоритмов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О.07.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Робототехника	
2.1.2	Теоретические основы информатики	
2.1.3	Дискретные модели в информатике	
2.1.4	Практикум по решению предметных задач	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
2.2.2	Научно-исследовательская работа	

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

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

ПК-1.1: Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)

Знать:

Уровень 1	все ключевые понятия и категории, связанные с теорией информации
Уровень 2	основные ключевые понятия и категории, связанные с теорией информации
Уровень 3	некоторые ключевые понятия и категории, связанные с теорией информации

Уметь:

Уровень 1	описывать формальные алгоритмы
Уровень 2	описывать основные формальные алгоритмы
Уровень 3	описывать некоторые формальные алгоритмы

Владеть:

Уровень 1	навыками составления алгоритмов в разных парадигмах
Уровень 2	навыками составления алгоритмов в основных парадигмах
Уровень 3	навыками составления алгоритмов в некоторых парадигмах

ПК-1.2: Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО

Знать:

Уровень 1	структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).
Уровень 2	основные компоненты структуры, состава и дидактических единиц предметной области (преподаваемого предмета).
Уровень 3	некоторые компоненты структуры, состава и дидактических единиц предметной области (преподаваемого предмета).

Уметь:

Уровень 1	самостоятельно осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
Уровень 2	по алгоритму осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
Уровень 3	с посторонней помощью осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО

Владеть:

Уровень 1	навыками разработки различных форм учебных занятий, применения методов, приемов и технологий обучения, в том числе информационных
Уровень 2	навыками разработки различных форм учебных занятий, применения методов, приемов и технологий обучения, в том числе информационных на среднем уровне
Уровень 3	навыками разработки различных форм учебных занятий, применения методов,

приемов и технологий обучения, в том числе информационных на низком уровне

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Примечание
Раздел 1. Понятие алгоритма							
1.1	Лекция 1. Подходы к формализации понятия «алгоритм» /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Изучение и анализ материалов лекции
1.2	Лабораторная работа 1.Обоснование необходимости формализации алгоритма. Примеры алгоритмически неразрешимых задач /Лаб/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Выполнение заданий лабораторной работы
1.3	Необходимость в формализации понятия «алгоритм». /Ср/	7	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Реферат
Раздел 2. Оценка эффективности алгоритма							
2.1	Лекция 2. Оценка эффективности алгоритма. /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Изучение и анализ материалов лекции
2.2	Лабораторная работа 2. Оценка эффективности алгоритма: Элементарный шаг. Временная трудоемкость и ее асимптотический порядок. Трудоемкость в наихудшем. Трудоемкость в среднем. Оценка трудоемкости. /Лаб/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Выполнение заданий лабораторной работы
2.3	Емкостная сложность /Ср/	7	6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Реферат
Раздел 3. Алгоритмы сортировки и поиска							
3.1	Лекция 3. Алгоритмы сортировки и поиска /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Изучение и анализ материалов лекции
3.2	Лабораторная работа 3. Простые методы сортировки. Быстрая сортировка Хоара. Сортировка слиянием. Бинарный поиск. Бинарный поиск по ответу. /Лаб/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Выполнение заданий лабораторной работы
3.3	Поиск минимума в скользящем окне /Ср/	7	6		Л1.1 Л1.2 Л1.3		Реферат
Раздел 4. Теория вычислимости							
4.1	Лекция 4. Вычислимые функции. Рекурсивно- вычислимые функции /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Изучение и анализ материалов лекции
4.2	Лабораторная работа 4. Примеры задач с вычислимыми функциями /Лаб/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Выполнение заданий лабораторной работы
4.3	Лекция 5. Машина Тьюринга /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Изучение и анализ материалов лекции
4.4	Лабораторная работа 5.Примеры алгоритмов на машине Тьюринга /Лаб/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Выполнение заданий лабораторной работы

4.5	Лекция 6. Машина Поста. Нормальные алгоритмы Маркова /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Изучение и анализ материалов лекции
4.6	Лабораторная работа 6. Алгоритмы на машине Поста. Нормальные алгоритмы Маркова /Лаб/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Выполнение заданий лабораторной работы
4.7	Доработка заданий лабораторных работ 4-6 /Ср/	7	10	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Доработка заданий лабораторных работ 4-6
Раздел 5. NP-полные проблемы							
5.1	Лекция 7. Формальные грамматики. Грамматика Хомского /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Изучение и анализ материалов лекции
5.2	Лабораторная работа 7. Примеры построения грамматик Хомского /Лаб/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Выполнение заданий лабораторной работы
5.3	Лекция 8. Трансляторы и интерпретаторы. Мета-языки /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Изучение и анализ материалов лекции
5.4	Лабораторная работа 8. Форма Бэкуса-Наура /Лаб/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Выполнение заданий лабораторной работы
5.5	Лекция 9. Понятие NP-полноты. /Лек/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Изучение и анализ материалов лекции
5.6	Лабораторная работа 9. Языки и проблемы /Лаб/	7	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Выполнение заданий лабораторной работы
5.7	Языки и иерархия языков по Хомскому /Ср/	7	10	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		Реферат
Раздел 6. Экзамен							
6.1	Экзамен /КРЭ/	7	0,33	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		
6.2	Экзамен /Экзамен/	7	35,67	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3		

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Содержание лабораторных работ:

1. Оценка описанного алгоритма на формальном языке.
2. Реализовать на языке программирования простые алгоритмы сортировки массивов (метод прямого включения, метод простого выбора, метод пузырька).
3. Реализовать на языке программирования алгоритм пирамидальной сортировки. Реализовать на языке программирования алгоритм быстрой сортировки Хоара.
4. Реализовать на языке программирования алгоритм цифровой сортировки. Реализовать на языке программирования алгоритм сортировки слиянием.
5. Реализовать на языке программирования алгоритм бинарного поиска. Реализовать на языке программирования алгоритм поиска минимума в скользящем окне.
6. Вычислить геделев номер программы для машины с неограниченными регистрами.
7. Доказать алгоритмическую неразрешимость проблемы с использованием диагонального метода.
8. Построить последовательность мгновенных описаний детерминированной машины Тьюринга по ее формальному описанию.
9. Доказать NP-полноту определенной проблемы.

5.2. Темы письменных работ

Темы рефератов

1. Необходимость в формализации понятия «алгоритм»
2. Емкостная сложность
3. Поиск минимума в скользящем окне
4. Языки, иерархия языков по Хомскому

5.3. Фонд оценочных средств

Перечень вопросов к экзамену:

1. Интуитивное понятие алгоритма.
2. Подходы к формализации понятия «алгоритм». Временная трудоемкость и ее асимптотический порядок. Трудоемкость в наихудшем и трудоемкость в среднем.
3. Емкостная сложность.
4. Постановка задачи сортировки. Типы сортировок.
5. Простые методы сортировки.
6. Пирамидальная сортировка.
7. Быстрая сортировка Хоара.
8. Поиск порядковых статистик.
9. Сортировка слиянием (идея).
10. Различные модификации сортировки слиянием.
11. Цифровая сортировка (сортировка подсчетом).
12. Бинарный поиск.
13. Бинарный поиск по ответу.
14. Поиск минимума в скользящем окне.
15. Понятие вычислимой функции.
16. Понятие программы (на примере машины с неограниченными регистрами).
17. Нумерация программ и вычисляемых функций.
18. Диагональный метод.
19. Теорема о параметризации.
20. Пример невычислимой функции. Примеры алгоритмически-неразрешимых проблем.
21. Теорема о неподвижной точке.
22. Формальное описание машины Тьюринга.
23. Недетерминированные машины Тьюринга и недетерминированные алгоритмы.
24. Мгновенные описания машины Тьюринга.
25. Машины Поста.
26. Нормальные алгоритмы Маркова.
27. Формальные языки и формальные грамматики.
28. Иерархия языков по Хомскому.
29. Языки и проблемы. Алгоритмическая сводимость проблем.
30. Понятие NP-полноты.

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Брыкалова А. А.	Теория алгоритмов: лабораторный практикум: практикум	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016
Л1.2	Брыкалова А. А.	Теория алгоритмов: учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016
Л1.3	Ягьяева Л. Т., Валеев М. Ю.	Теория алгоритмов и программ: учебное пособие	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019

6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Для освоения дисциплины необходим компьютер с графической операционной системой, офисным пакетом приложений, интернет-браузером, программой для чтения PDF-файлов, программой для просмотра изображений и видеофайлов и программой для работы с архивами.

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Elibrary.ru: электронная библиотечная система: база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию. Адрес: <http://elibrary.ru>. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Адрес: <https://biblioclub.ru>. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.
3. Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ». Адрес: e.lanbook.com. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.
4. Образовательная платформа «Юрайт». Адрес: <https://urait.ru>. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.
5. ИС Антиплагиат: система обнаружения заимствований. Адрес: <https://krasspu.antiplagiat.ru>. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Перечень учебных аудиторий и помещений закрепляется ежегодным приказом «О закреплении аудиторий и помещений в

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Преподавание учебной дисциплины «Теория алгоритмов» предусматривает использование не только традиционных форм обучения (чтение лекций, проведение групповых практических занятий), но и использование новых информационных и образовательных технологий.

Преподавателями будут максимально использоваться те формы обучения, которые потребуют от вас активности, самостоятельности и ответственности.

При изучении лекционного материала вам необходимо будет использовать как выложенные в электронном курсе опорные презентации и сопроводительные материалы, так и дополнительные статьи из периодических изданий и зарубежных источников. Освоение данной дисциплины требует также активного использования возможностей Интернет-ресурсов, что позволяет значительно обогатить используемый в практике материал, а также способствует развитию вашей профессиональной компетентности в области использования возможностей информационных систем в будущей деятельности.

В ходе занятий необходимо быть готовыми использовать новые информационные технологии, в частности, использовать средства мультимедийных аудиторий.

Особое внимание необходимо уделять изучению понятийного аппарата дисциплины. Лекции ориентированы на систематизированное представление знаний, раскрытие сущности наиболее трудных для освоения учебных вопросов (материалов). При посещении лекции нужно учитывать, что затем будет проводиться практическое, следует делать краткие записи в виде конспекта, задавать преподавателю вопросы относительно дальнейшего применения лекционного материала на практических занятиях и промежуточной аттестации (контрольной работе, тестировании, зачете, экзамене) по каждой теме.

Практические занятия проводятся в виде: группового обсуждения студентами проблем по предлагаемым темам в рамках определенного раздела изучаемой дисциплины; анализа, проведения, обработки и интерпретации результатов изучения различных информационных источников; изучения характеристик и возможностей средств различных научных отраслей; практической отработки навыков применения теоретических знаний на практике; обсуждения выполненных в ходе занятия работ (заданий).

В качестве текущего контроля успеваемости на занятиях используются лабораторные работы, выполнение которых требует предварительное освоение теоретического материала (лекций).

Итоговой формой контроля работы по дисциплине является экзамен. Критериями допуска к экзамену являются:

- а) успешное выполнение и сдача не менее 75% промежуточных заданий в текущем семестре;
- б) наличие посещаемости большей части (60% и более) очных занятий.

К экзамену необходимо подготовиться, опираясь на список вопросов к лекции.