

КОПИЯ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Колледж профессионального образования

Авторы-составители: **Гутин Вячеслав Викторович**

Рабочая программа дисциплины

ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

Код УМК 89460

Утверждено
Протокол №1
от «01» сентября 2016 г.

Пермь, 2016

1. Наименование дисциплины

Теория алгоритмов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в Блок « ПРОФ » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **09.02.03** Программирование в компьютерных системах
направленность не предусмотрена

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Теория алгоритмов** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

09.02.03 Программирование в компьютерных системах (направленность : не предусмотрена)

ОК.1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК.2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК.3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК.4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК.5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК.6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями

ОК.7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий

ОК.8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

ОК.9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

ПК.1.1 Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент

ПК.1.2 Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	09.02.03 Программирование в компьютерных системах (направленность: не предусмотрена) на базе среднего общего
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	4
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	72
Проведение лекционных занятий	36
Проведение практических занятий, семинаров	36
Самостоятельная работа (ак.час.)	36
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (2) Письменное контрольное мероприятие (3)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (4 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Введение в дисциплину

История развития алгоритмов. Предмет и объект теории алгоритмов. Значение теории алгоритмов в подготовке программистов.

Понятие алгоритма и общие вопросы теории алгоритмов

Понятие и признаки алгоритма. Функции, множества и предикаты. Сложность алгоритмов.

Понятие алгоритма. Основные признаки алгоритма

Алгоритм. Интуитивное понятие алгоритма. Способы записи и свойства алгоритмов. Конструктивные объекты в качестве данных. Необходимость уточнения понятия алгоритма. Требования к общей алгоритмической модели

Нумерации и универсальные функции

Рекурсивные и рекурсивно-перечислимые множества. Рекурсивно-перечислимые предикаты, их свойства. Нумерация. Универсальная функция. Теорема Клини. Теорема Райса.

Разрешимые и перечислимые множества и предикаты

Разрешимые и перечислимые множества и предикаты. Алгоритмическая разрешимость. Алгоритмическая неразрешимость.

Алгоритмические проблемы

Алгоритмические проблемы. Разрешимые множества и проблема вхождения. Перечислимые множества и проблема перечислимости. Нумерация чисел и слов. Нумерация алгоритмов. Массовая проблема. Проблема самоприменимости. Проблема останова. Алгоритмически неразрешимые проблемы в логике и математике.

Сложность алгоритмов

Эффективность алгоритма. Характеристики сложности алгоритма. Ёмкостная сложность алгоритма. Временная сложность алгоритма. Оценка ёмкостной и временной сложности машин Тьюринга.

Машина Тьюринга

Понятие машины Тьюринга, способы задания машины Тьюринга, представление элементарных функций на машине Тьюринга, условный оператор на машине Тьюринга.

Рекурсивные функции. Тезис Черча

Происхождение рекурсивных функций, основные понятия теории рекурсивных функций и тезис Чёрча, примитивно рекурсивные функции, операторы минимизации и суперпозиции, общерекурсивные и частично рекурсивные функции, вычислимость по Тьюрингу примитивно и частично рекурсивных функций.

Нормальные алгоритмы Маркова

Марковские подстановки, нормальные алгоритмы и их применение к словам, нормально вычислимые функции и принцип нормализации Маркова, совпадение класса всех нормально вычислимых функций с классом функций, вычислимых по Тьюрингу, эквивалентность различных теорий алгоритмов.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что лекция эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке преподавателем необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации. Кроме того, во время лекции имеет место прямой визуальный и эмоциональный контакт обучающегося с преподавателем, обеспечивающий более полную реализацию воспитательной компоненты обучения.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента.

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

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- рабочие тетради;
- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Пруцков А. В. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебник / А. В. Пруцков ; .- Москва: ООО "КУРС", 2016, ISBN 9785906818744.-152. <http://znanium.com/go.php?id=558694>
2. Игошин В. И. Теория алгоритмов: Учебное пособие / В. И. Игошин. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012, ISBN 9785160052052.-318. <http://znanium.com/go.php?id=241722>

Дополнительная:

1. Игошин В. И. Теория алгоритмов: Учебное пособие / В. И. Игошин. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012, ISBN 9785160052052.-318. <http://znanium.com/go.php?id=241722>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

www.4tivo.com/education/ Электронная библиотека по математике

www.gaudeamus.omskcity.com Электронная библиотека по математике

www.symplex.ru Электронная библиотека по математике

<http://logic.pdmi.ras.ru> Лаборатория математической логики

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Теория алгоритмов** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Интернет

Офисное программное обеспечение

Инструментальное ПО

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

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

Компьютерный класс с доступом к сети Интернет.

Мультимедийное оборудование.

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Теория алгоритмов**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОК.7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	Знать: методы разработки алгоритмов для конкретных задач. Уметь: распределять ответственность на членов команды, может взять на себя ответственность за результат.	Неудовлетворител Не знает методы разработки алгоритмов для конкретных задач. Не умеет распределять ответственность на членов команды. Не может взять на себя ответственность за результат. Удовлетворительн Знает методы разработки алгоритмов для конкретных задач. Не умеет распределять ответственность на членов команды. Не может взять на себя ответственность за результат. Хорошо Знает методы разработки алгоритмов для конкретных задач. Не умеет распределять ответственность на членов команды. Может взять на себя ответственность за результат. Отлично Знает методы разработки алгоритмов для конкретных задач. Умеет распределять ответственность на членов команды. Может взять на себя ответственность за результат.
ПК.1.1 Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент	Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент на основе знаний методов вычисления сложности работы алгоритмов.	Неудовлетворител Не может разработать спецификацию отдельных компонент Удовлетворительн Разрабатывает спецификаций отдельных компонент, но не представляет, как определяется сложность работы используемых алгоритмов Хорошо Разрабатывает спецификаций отдельных компонент, но при определении сложности

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Хорошо работы используемых алгоритмов допускает ошибки Отлично Разрабатывает спецификаций отдельных компонент, при определении сложности работы используемых алгоритмов не допускает ошибок
ОК.5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Знать: основные модели алгоритмов и методику их реализации. Уметь: использовать ИКТ для получения информации о реализациях разных моделей алгоритмах.	Неудовлетворител Не знает основные модели алгоритмов и методику их реализации. Не умеет использовать информационно-коммуникационные технологии для представления информации о моделях алгоритмах. Удовлетворительн Знает основные модели алгоритмов, но не имеет представления о методике их реализации. Не умеет использовать информационно-коммуникационные технологии для представления информации о моделях алгоритмах. Хорошо Знает основные модели алгоритмов и методику их реализации. Не умеет использовать информационно-коммуникационные технологии для представления информации о моделях алгоритмах. Отлично Знает основные модели алгоритмов и методику их реализации. Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии для представления информации о моделях алгоритмах.
ОК.2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их	Знать: типовые методы и способы выполнения разработки алгоритма. Уметь: самостоятельно определять порядок своей деятельности, оценить эффективность построенного алгоритма.	Неудовлетворител Не знает типовые методы и способы выполнения разработки алгоритма. Не умеет самостоятельно определить порядок своей деятельности, оценить эффективность построенного алгоритма. Удовлетворительн Знает типовые методы и способы

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
эффективность и качество		Удовлетворительн выполнения разработки алгоритма. Не умеет самостоятельно определить порядок своей деятельности, оценить эффективность построенного алгоритма. Хорошо Знает типовые методы и способы выполнения разработки алгоритма. Умеет самостоятельно определить порядок своей деятельности, но не способен оценить эффективность построенного алгоритма. Отлично Знает типовые методы и способы выполнения разработки алгоритма. Умеет самостоятельно определить порядок своей деятельности, способен оценить эффективность построенного алгоритма.
ОК.9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Знать методы построения алгоритмов, ориентируясь в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Неудовлетворител Не иметь представления, какие методы построения алгоритмов используются в современном мире Удовлетворительн Имеет представления о базисных методах построения алгоритмов Хорошо Имеет представления о разнообразных методах построения алгоритмов, но затрудняется указать, в каких технологиях они используются Отлично Имеет представления о разнообразных методах построения алгоритмов, указывает, в каких технологиях они используются
ОК.4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективной разработки алгоритмов	Неудовлетворител Не знает, где и как искать информацию, необходимую для разработки алгоритмов Удовлетворительн Способен найти информацию, нужную для разработки алгоритма, но не знает, как её использовать Хорошо Способен найти информацию, нужную для разработки алгоритма, знает, как её использовать, но в результате разработка алгоритма оказалась длительной и

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Хорошо неэффективной Отлично Способен найти информацию, нужную для разработки алгоритма, знает, как её использовать для эффективной разработки алгоритма
ПК.1.2 Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля	Осуществлять разработку программного кода продукта на основе знаний основных моделей алгоритмов	Неудовлетворител Не представляет, как при разработке программного кода можно использовать модели алгоритмов Удовлетворительн Разрабатывает программный код на основе одной из основной модели алгоритмов, вне зависимости от конкретной задачи Хорошо Разрабатывает программный код на основе одной из нескольких основных моделей алгоритмов, определяя подходящую модель для конкретной задачи Отлично Разрабатывает программный код по любой из основных моделей алгоритмов, определяя наиболее подходящую для конкретной задачи
ОК.1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Знать методы построения алгоритмов, понимая важность этого в сущности и социальной значимости своей будущей профессии	Неудовлетворител Не представляет, как взаимосвязаны теория алгоритмов и будущая профессия Удовлетворительн Объясняет, как умение создавать программный код важно в деятельности профессии программиста Хорошо Объясняет, как знания методов построения алгоритмов важны в процессе создания программного кода Отлично Объясняет, как именно знания методов построения алгоритмов важны в деятельности профессии программиста
ОК.3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за	Принимать решения в ситуациях разработки алгоритмов для стандартных и нестандартных задач	Неудовлетворител Определяет, как разрабатывать алгоритм только для стандартных задач, но результат разработки не успешен Удовлетворительн

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
них ответственность		Удовлетворительн Определяет, как разрабатывать алгоритм только для стандартных задач, результат разработки успешен Хорошо Определяет, как разрабатывать алгоритм для стандартных и нестандартных задач, но результат разработки не всегда успешен Отлично Определяет, как наиболее эффективно разрабатывать алгоритм для стандартных и нестандартных задач, и успешно осуществляет эту разработку
ОК.6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	Знать: методы разработки алгоритмов, Уметь: работать в команде при разработке алгоритмов для конкретных задач, поставленных руководством или потребителями.	Неудовлетворител Не знает методы разработки алгоритмов, Не умеет работать в команде при разработке алгоритмов для конкретных задач, поставленных руководством или потребителями. Удовлетворительн Знает методы разработки алгоритмов, Не умеет работать в команде при разработке алгоритмов для конкретных задач, поставленных руководством или потребителями. Хорошо Знает методы разработки алгоритмов, Умеет работать в команде при разработке алгоритмов для конкретных задач, но они не всегда совпадают с задачами, поставленными руководством или потребителями. Отлично Знает методы разработки алгоритмов, Умеет работать в команде при разработке алгоритмов для конкретных задач, совпадающими с задачами, поставленными руководством или потребителями.
ОК.8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием,	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, необходимые для познания методов построения алгоритмов	Неудовлетворител Не способен определить задачи профессионального и личностного развития, необходимые для познания методов построения алгоритмов даже с посторонней помощью Удовлетворительн

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
осознанно планировать повышение квалификации		Удовлетворительно С некоторой посторонней помощью определяет задачи профессионального и личностного развития, необходимые для познания методов построения алгоритмов, и достигает их под жестким внешним контролем Хорошо Самостоятельно определяет задачи профессионального и личностного развития, необходимые для познания методов построения алгоритмов, но для их достижения необходим внешний контроль Отлично Самостоятельно определяет задачи профессионального и личностного развития, необходимые для познания методов построения алгоритмов, и успешно их решает

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОК.4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития ОК.5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности ОК.8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	Сложность алгоритмов Защищаемое контрольное мероприятие	Исполнители алгоритмов. Алгоритмическая разрешимость. Алгоритмическая неразрешимость. Перечислимые множества и проблема перечислимости. Оценка ёмкостной и временной сложности машин Тьюринга.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОК.1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес ПК.1.1 Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент ОК.9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Машина Тьюринга Письменное контрольное мероприятие	Применение машин Тьюринга к словам. Конструирование машин Тьюринга.
ПК.1.2 Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля ОК.3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	Рекурсивные функции. Тезис Черча Письменное контрольное мероприятие	Операторы подстановки, примитивной рекурсии, минимизации. Вычислимость по Тьюрингу примитивно и частично рекурсивных функций.
ОК.2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество ОК.6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями ОК.7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	Нормальные алгоритмы Маркова Письменное контрольное мероприятие	Марковские подстановки. Применение Марковских алгоритмов к словам. Конструирование нормальных алгоритмов.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОК.2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество ОК.3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность ОК.9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	Итоговый контроль Защищаемое контрольное мероприятие	Уметь разрабатывать алгоритмы для конкретных задач. Уметь определять сложность работы алгоритмов. Знать основные модели алгоритмов. Знать методы построения алгоритмов. Знать методы вычисления сложности работы алгоритмов.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Сложность алгоритмов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Знать исполнителей алгоритмов.	5
Знать, как оценивается ёмкостной и временная сложность машин Тьюринга.	5
Знать, какие множества перечислимые и о проблеме перечислимости.	5
Знать, что такое алгоритмическая разрешимость и алгоритмическая неразрешимость.	5

Машина Тьюринга

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Сконструировать машину Тьюринга.	10
Применить машины Тьюринга к словам.	10

Рекурсивные функции. Тезис Черча

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Использовать оператор подстановки.	5
Использовать оператор минимизации.	5
Использовать оператор примитивной рекурсии	5
Знать о вычислимости по Тьюрингу примитивно и частично рекурсивных функций.	5

Нормальные алгоритмы Маркова

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Использовать марковские подстановки при решении задач	10
Производить конструирование нормальных алгоритмов	5
Применять Марковских алгоритмов к словам	5

Итоговый контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Уметь разрабатывать алгоритмы для конкретных задач.	8
Знать основные модели алгоритмов.	4
Знать методы построения алгоритмов.	4
Уметь определять сложность работы алгоритмов. Знать методы вычисления сложности работы алгоритмов.	4