

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УиНР

А.В. Лейфа

2020 год.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине

ОП.08. ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

Специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах
Квалификация выпускника – техник-программист
Год набора 2020
Курс 3 Семестр 5
Экзамен 5 семестр
Лекции 52 (час)
Практические занятия 26 (час)
Самостоятельная работа 26 (час)
Консультации 10 (час)
Общая трудоемкость 114 (час)

Составитель: Еремина В.В.

2020 г

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности СПО 09.02.03 Программирование в компьютерных системах, утвержденного приказом министерства образования и науки Российской Федерации от 28 июля 2014 г. N 804.

Рабочая программа обсуждена на заседании ЦМК дисциплин технического профиля

«12» 05 2020 г. протокол № 9

Председатель ЦМК Новомлинцева Н.А.

СОГЛАСОВАНО

Зам. декана по учебной работе

А.А. Санова

«17» 05 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

с научной библиотекой

«02» 05 2020 г.

1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.08. Теория алгоритмов является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки).

2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы:

дисциплина ОП.08. Теория алгоритмов относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла, читается в 5 семестре в объеме 114 час.

На компетенциях, формируемых дисциплиной базируется изучение профессиональных модулей, прохождение учебной, производственной и преддипломной практики, а также подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

3. Показатели освоения учебной дисциплины:

Результатом освоения общепрофессиональной дисциплины является овладение профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями.

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 в 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.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- разрабатывать алгоритмы для конкретных задач;
- определять сложность работы алгоритмов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- основные модели алгоритмов;
- методы построения алгоритмов;
- методы вычисления сложности работы алгоритмов.

4. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.08. Теория алгоритмов

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Введение в теорию алгоритмов			
Тема 1.1. Интуитивное определение алгоритма.	Интуитивное (неформальное) понятие алгоритма. Необходимость в формализации понятия «алгоритм». Подходы к формализации понятия «алгоритм». Свойства неформального толкования понятия алгоритма: дискретность, понятность, определенность (детерминированность), результативность, массовость. Основные алгоритмические конструкции. Вспомогательный алгоритм. Понятие спецификации программного продукта. Исполнитель. Система команд исполнителя. Среда исполнителя. Формы представления алгоритма: словесная, графическая, псевдокод. Алгоритмический язык. Требования к записи алгоритма на алгоритмическом языке. Основные базовые типы данных.	9	2
	Практические работы: 1. Словесная форма представления алгоритма. 2. Графическая форма представления алгоритма. 3. Решение задач по составлению линейных алгоритмов. 4. Решение задач по составлению разветвляющихся алгоритмов. 5. Решение задач по составлению циклических алгоритмов. 6. Представление алгоритма для исполнителей. 7. Представление алгоритма на псевдокоде.	10	
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Составление спецификации задачи линейной структуры. 2. Решение задач по составлению сложных условий. 3. Составление спецификации задачи разветвляющейся структуры. 4. Составление спецификаций алгоритмической структуры «Выбор». 5. Составление спецификации задачи циклической структуры.	10	
Раздел 2. Универсальные алгоритмические модели			
Тема 2.1. Машина Тьюринга.	Формализация понятия алгоритма в теории автоматов на примере машин Тьюринга. Понятие машины Тьюринга. Команды машины Тьюринга. Программа для машины Тьюринга. Примеры программ.	9	2
	Практическая работа: 1. Составление программ для машины Тьюринга.	5	
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Доклад: «Принцип работы программы-эмулятора машины Тьюринга».	4	
Тема 2.2. Машина Поста.	Формализация понятия алгоритма в теории автоматов на примере машин Поста. Понятие машины Поста. Команды машины Поста. Программа для машины Поста. Примеры программ.	7	2
	Практическая работа: 1. Составление программ для машины Поста.	5	
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Доклад: «Принцип работы программы-эмулятора машины Поста».	4	
Тема 2.3. Нормальные алгоритмы Маркова.	Формализация понятия алгоритма в теории автоматов на примере нормальных алгоритмов Маркова. Алфавит, буква, слово. Смежные слова. Понятие нормального алгоритма. Нормализуемый алгоритм. Способы композиции нормальных алгоритмов. Примеры нормальных алгоритмов.	9	2
	Практическая работа: 1. Составление нормальных алгоритмов Маркова.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Доклад: «Принцип работы программы-эмулятора нормального алгоритма Маркова».	4	

Тема 2.4. Рекурсивные функции.	Тезис Черча. Прimitивно-рекурсивные функции.	5	2
	Практическая работа: 1. Составление примитивно-рекурсивных функций. Оператор минимизации.	2	
Тема 2.5. Неразрешимые алгоритмические проблемы	Существование невычислимых функций. Теорема Райса.	5	2
Раздел 3. Оценка сложности задач и алгоритмов			
Тема 3.1. Методы вычисления сложности алгоритмов.	Понятие сложности алгоритма. Временная сложность. Теоретическая сложность: линейная, квадратичная, кубическая. Эффективность алгоритма: эффективный алгоритм поиска в неупорядоченном массиве максимального и минимального элементов одновременно.	8	2
	Практическая работа: 1. Решение задач на определение сложности алгоритма.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: 9. Оценка сложности алгоритмов поиска. 10. Оценка сложности алгоритмов сортировки.	4	
	Консультации	10	
Всего:		114	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

5. Образовательные технологии

Результаты освоения дисциплины достигаются за счет использования в процессе обучения современных инструментальных средств: лекции и практические работы с применением мультимедийных технологий.

При проведении занятий используются активные и интерактивные формы (беседы, дискуссии). В таблице приведено описание образовательных технологий и методов, используемых в данной дисциплине.

форма проведения	Лекция	Практическая работа
Методы		
работа в малых группах	Тема 1.1. Интуитивное определение алгоритма.	Тема 2.3. Нормальные алгоритмы Маркова.
лекция-визуализация	Тема 2.2. Машина Поста.	

6. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Занятия учебной дисциплины проводятся в кабинете математических дисциплин, лаборатории информационно-коммуникационных систем

Оснащение кабинета: Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, проекционный экран, ПК.

Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: учебная мебель, проектор, экран.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

Лубашева Т.В. Основы алгоритмизации и программирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Лубашева, Б.А. Железко. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 379 с. — 978-985-503-625-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67689.html>

Дополнительная литература

Плескунов, М. А. Прикладная математика. Задачи сетевого планирования : учебное пособие для СПО / М. А. Плескунов ; под науч. ред. А. И. Короткого. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 95 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07646-2. (<https://biblio-online.ru/book/8CF0048B-44C4-41A6-98C5-E8CC7F85638B/prikladnaya-matematika-zadachi-setevogo-planirovaniya>)

Теория алгоритмов: сб. учеб.- метод. материалов для специальностей: 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах», / АмГУ, ФСПО; сост. В.В. Еремина. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2018.- 26 с.. Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/10031.pdf

Перечень программного обеспечения

Операционная система Windows Server 2008 - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Субли-цензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года, Операционная система MS Windows XP SP3 - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Субли-цензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года, Lazarus - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL-2.0 <http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html>, DevC++ - бесплатное распространение по стандартной общественной лицензии GNU AGPL <http://www.gnu.org/licenses/agpl-3.0.html>, VirtualBox - бесплатное

распространение по лицензии GNU GPL <https://www.virtualbox.org/wiki/GPL>, Google Chrome - Бесплатное распространение по лицензии google chromium <http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html> На условиях https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html, Mozilla Firefox - Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0 <https://www.mozilla.org/en-US/MPL/>, LibreOffice - бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <https://ru.libreoffice.org/about-us/license/>, WinDjView - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL <http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.htm>, VLC - бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL-2.1+ <http://www.videolan.org/press/lgpl-libvlc.html>, 7-Zip - бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <http://www.7-zip.org/license.txt>, GIMP - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL <http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.htm>, Notepad++ - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL <https://notepad-plus-plus.org/news/notepad-6.1.1-gpl-enhancement.html>

Операционная система MS Windows XP SP3 - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Субли-цензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года, Google Chrome - Бесплатное распространение по лицензии google chromium <http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html> На условиях https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html, Mozilla Firefox - Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0 <https://www.mozilla.org/en-US/MPL/>, LibreOffice - бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <https://ru.libreoffice.org/about-us/license/>, WinDjView - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL <http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.htm>, VLC - бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL-2.1+ <http://www.videolan.org/press/lgpl-libvlc.html>, 7-Zip - бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <http://www.7-zip.org/license.txt>, GIMP - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL <http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.htm>, Notepad++ - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL <https://notepad-plus-plus.org/news/notepad-6.1.1-gpl-enhancement.html>

8. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Освоенные умения: разрабатывать алгоритмы для конкретных задач; определять сложность работы алгоритмов;</p> <p>Усвоенные знания: основные модели алгоритмов; методы построения алгоритмов; методы вычисления сложности работы алгоритмов.</p>	<p>Фронтальный опрос, самостоятельная работа, практическая работа</p>
Промежуточная аттестация	Экзамен – 5 семестр

ОП.08. Теория алгоритмов изучается на протяжении 5 семестра.

Итоговой оценкой по ОП.08. Теория алгоритмов считать оценку за 5-ый семестр

Вопросы к экзамену 5 семестр

1. Основные понятия алгоритмизации. Алгоритм. Исполнитель.
2. Свойства алгоритма.
3. Основные правила написания алгоритма.
4. Способы описания алгоритмов. Алгоритм на естественном языке.
5. Способы описания алгоритмов. Графическое описание алгоритма. Блок-схема.
6. Способы описания алгоритмов. Псевдокод.
7. Трассировочная таблица.
8. Блок-схема. Блок вычислений. Логический блок. Блок ввода - вывода данных. Блок начало-конец. Соединитель.
9. Разновидности алгоритмов. Их особенности.
10. Базовые алгоритмические конструкции. Следование. Блок-схема. Псевдокод. Пример.
11. Базовые алгоритмические конструкции. Ветвление. Разновидности ветвлений.
12. Базовые алгоритмические конструкции. Ветвление. Разновидности ветвлений. Алгоритмическая конструкция «Неполное ветвление». Блок-схема. Псевдокод. Пример.
13. Базовые алгоритмические конструкции. Ветвление. Разновидности ветвлений. Алгоритмическая конструкция «Полное ветвление». Блок-схема. Псевдокод. Пример.
14. Базовые алгоритмические конструкции. Ветвление. Разновидности ветвлений. Алгоритмическая конструкция «Выбор». Блок-схема. Псевдокод. Пример.
15. Базовые алгоритмические конструкции. Ветвление. Разновидности ветвлений. Алгоритмическая конструкция «Выбор - иначе». Блок-схема. Псевдокод. Пример.
16. Базовые алгоритмические конструкции. Цикл. Цикл с постусловием. Блок-схема. Псевдокод. Пример.
17. Базовые алгоритмические конструкции. Цикл. Цикл с предусловием. Блок-схема. Псевдокод. Пример.
18. Базовые алгоритмические конструкции. Цикл. Цикл с параметром. Блок-схема. Псевдокод. Пример.
19. Алгоритмическая конструкция «Вложенные циклы».
20. Простые и структурированные данные.
21. Понятие последовательности.
22. Алгоритмы обработки простых данных. Примеры.
23. Алгоритм вычисления значения функции от заданного аргумента. Блок-схема. Псевдокод.
24. Алгоритм табулирования функции, т.е. вычисления таблицы ее значений на заданном интервале с заданным шагом. Блок-схема. Псевдокод.
25. Алгоритм нахождения цифр в заданном натуральном числе. Блок-схема. Псевдокод.
26. Алгоритм вычисления факториала числа. Блок-схема. Псевдокод.
27. Алгоритм нахождения частного и остатка от деления двух заданных целых чисел. Блок-схема. Псевдокод.
28. Алгоритм Евклида — нахождения наибольшего общего делителя двух натуральных чисел НОД(а,в). Блок-схема. Псевдокод.
29. Алгоритм возведения в целую степень заданного натурального числа. Блок-схема. Псевдокод.
30. Алгоритм вычисления суммы n слагаемых ряда: $1+x+x^2+x^3+\dots+x^n$. Блок-схема. Псевдокод.
31. Алгоритмы обработки последовательностей. Примеры.
32. Алгоритм подсчета в последовательности суммы положительных четных элементов. Блок-схема. Псевдокод.
33. Понятие массива данных. Алгоритмы обработки массивов. Примеры.
34. Понятие одномерного и двумерного массивов. Особенности обработки одномерных и многомерных массивов.

35. Алгоритм нахождения максимального (минимального элемента) в одномерном массиве. Блок-схема. Псевдокод.
36. Алгоритм замены элементов одномерном массиве. Пример. Блок-схема. Псевдокод.
37. Алгоритм перестановки элементов в одномерном массиве. Пример. Блок-схема. Псевдокод.
38. Алгоритм вставки одного элемента в одномерный массив. Пример. Блок-схема. Псевдокод.
39. Алгоритм вставки нескольких элементов в одномерный массив. Пример. Блок-схема. Псевдокод.
40. Алгоритм удаления одного элемента из одномерного массива. Пример. Блок-схема. Псевдокод.
41. Алгоритм удаления нескольких элементов из одномерного массива. Пример. Блок-схема. Псевдокод.
42. Алгоритм нахождения в двумерном массиве суммы положительных элементов. Блок-схема. Псевдокод.
43. Алгоритм нахождения максимальных элементов строк двумерного массива. Блок-схема. Псевдокод.
44. Алгоритм перестановки строки и столбца двумерного массива. Пример. Блок-схема. Псевдокод.
45. Понятие сортировки. Признаки сортировки. Алгоритмы сортировки.
46. Сортировка. Алгоритм сортировки обменом. Блок-схема. Пример.
47. Сортировка. Алгоритм сортировки вставкой. Блок-схема. Пример.
48. Сортировка. Алгоритм сортировки выбором. Блок-схема. Пример.
49. Поиск в массиве. Линейный поиск. Блок-схема. Пример.
50. Поиск в упорядоченном массиве. Бинарный поиск. Блок-схема. Пример.
51. Понятие рекурсии. Рекурсивные алгоритмы. Примеры.
52. Свойства рекурсивных алгоритмов. Примеры.
53. Рекурсивный алгоритм вычисления факториала. Блок-схема. Псевдокод.
54. Схема рекурсивных вызовов алгоритма вычисления $n!$
55. Понятие правильности алгоритма. Способы проверки правильности алгоритма.
56. Понятие эффективности алгоритма. Сложность алгоритма.
57. Пространственная и временная сложность алгоритма.
58. Методы оценки сложности алгоритма.
59. Порядок сложности алгоритма. O-запись. Виды O-функций.
60. Правила вычисления сложности алгоритмов. Примеры.
61. Оценка сложности циклических алгоритмов. Примеры.
62. Оценка сложности рекурсивных алгоритмов. Примеры.
63. Сравнительная характеристика порядков сложности алгоритмов сортировки.
64. Оценка сложности алгоритма бинарного поиска.
65. Анализ алгоритмов. Способы понижения сложности алгоритмов.
66. Оценка сложности алгоритма вычисления значения функции от заданного аргумента. Псевдокод. Вычисление порядка сложности.
67. Оценка сложности алгоритма возведения в целую степень заданного натурального числа. Псевдокод. Вычисление порядка сложности.
68. Оценка сложности алгоритма табулирования функции, т.е. вычисления таблицы ее значений на заданном интервале с заданным шагом. Псевдокод. Вычисление порядка сложности.
69. Оценка сложности алгоритма нахождения цифр в заданном натуральном числе. Псевдокод. Вычисление порядка сложности.
70. Оценка сложности алгоритма вычисления суммы n слагаемых ряда: $1+x+x^2+x^3+\dots+x^n$ Псевдокод. Вычисление порядка сложности.

71. Оценка сложности алгоритма вычисления факториала числа. Псевдокод. Вычисление порядка сложности.
72. Оценка сложности алгоритма Евклида — нахождения наибольшего общего делителя двух натуральных чисел НОД(а,в). Псевдокод. Вычисление порядка сложности.
73. Оценка сложности алгоритма подсчета в последовательности суммы положительных четных элементов. Псевдокод. Вычисление порядка сложности.
74. Оценка сложности алгоритма нахождения максимального (минимального элемента) в одномерном массиве. Псевдокод. Вычисление порядка сложности.
75. Оценка сложности алгоритма замены элементов одномерном массиве. Псевдокод. Вычисление порядка сложности.
76. Оценка сложности алгоритма перестановки элементов в одномерном массиве. Псевдокод. Вычисление порядка сложности.
77. Оценка сложности алгоритма удаления одного элемента из одномерного массива. Псевдокод. Вычисление порядка сложности.
- 78. Оценка сложности алгоритма вставки одного элемента в одномерный массив. Псевдокод. Вычисление порядка сложности.
- 79. Оценка сложности алгоритма вставки нескольких элементов в одномерный массив. Псевдокод. Вычисление порядка сложности.
- 80. Оценка сложности алгоритма удаления нескольких элементов из одномерного массива. Псевдокод. Вычисление порядка сложности.
- 81. Оценка сложности алгоритма нахождения в двумерном массиве суммы положительных элементов. Псевдокод. Вычисление порядка сложности.
- 82. Оценка сложности алгоритма нахождения максимальных элементов строк двумерного массива. Псевдокод. Вычисление порядка сложности.