



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московской области

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова

Колледж космического машиностроения и технологии



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.08 Теория алгоритмов

09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Королев, 2020

Автор: Попов В. Н. Рабочая программа учебной дисциплины «Теория алгоритмов». – Королёв МО: МГОТУ, 2020 - 22 с.

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее - ФГОС СПО), Учебного плана по специальности **09.02.03** Программирование в компьютерных системах.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии 29 августа 2020 г., протокол № 1.

Рабочая программа рассмотрена на заседании учебно-методического совета 31.08.2020 г., протокол № 01.

СОДЕРЖАНИЕ

	СТР.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	18
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	19

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.08 Теория алгоритмов

1.1. Область применения рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория алгоритмов» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОССПО по специальности 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах».

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Учебная дисциплина «Теория алгоритмов» является общепрофессиональной дисциплиной, формирующей компетенции, необходимые для изучения профессиональных модулей.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- У1 - разрабатывать алгоритмы для конкретных задач;
- У2 - определять сложность работы алгоритмов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- З1 - основные модели алгоритмов;
- З2 - методы построения алгоритмов;
- З3 - методы вычисления сложности работы алгоритмов.

1.4. Общие и профессиональные компетенции, полученные в результате освоения учебной дисциплины

Общие компетенции:

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.

Профессиональные компетенции:

ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.

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

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося - 168 часов, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 112 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 52- часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	168
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	112
в том числе:	
лабораторные работы	70
Консультации	4
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	52
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работ: работа над материалом учебников, конспектом лекций;	30
выполнение индивидуальных заданий, творческие работы разных видов, поиск информации в сети Интернет, подготовка материала для исследовательской (проектной) деятельности (тематика самостоятельной работы);	2
подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по выполненным работам	20
Итоговая аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Теория алгоритмов»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
Раздел 1. Интуитивно-содержательная теория алгоритмов. Основы анализа алгоритмов		28(л) + 40(с/р)+ 68(л/р)	
Подраздел 1.1 Понятие алгоритма и построение алгоритмов на неформальном (интуитивном) уровне		14(л) +7(с/р)	
Тема 1.1.1 Алгоритмы в жизни и математике	Содержание учебного материала: Алгоритмы вокруг нас. Примеры алгоритмов: построения с циркулем и линейкой; алгоритмы нахождения простых чисел, разложения числа на простые множители, нахождения НОД, НОК; алгоритмы решения линейных уравнений, нахождения корней квадратных уравнений, решения систем линейных уравнений с n неизвестными	2	1
	Самостоятельная работа: Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу. Выполнение индивидуальных заданий.	1	3
Тема 1.1.2 Неформальное понятие алгоритма и свойства алгоритмов	Содержание учебного материала: Интуитивное понятие алгоритма. Начальные данные для алгоритма. Алгоритмический процесс. Свойства алгоритма: понятность и точность инструкций алгоритма, детерминированность, дискретность, результативность, массовый характер алгоритма. Представление алгоритма в словесной (вербальной) форме. Обобщающе-описательное понятие алгоритма.	2	1

	<p>Происхождение термина «алгоритм». Значение алгоритмов для науки и техники. Алгоритмы в технике. Что такое «алгоритмизация». Эмпирические алгоритмы. Рекомендации Д. Пойа «Как решить задачу»</p>		
	<p>Самостоятельная работа:</p> <p>Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу. Выполнение индивидуальных заданий.</p>	1	3
Тема 1.1.3. Приемы, применяемые при разработке алгоритмов	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Конструирование алгоритмов из ранее созданных. Сужение имеющегося алгоритма на часть исходных данных. Разработка математической модели нематематической проблемы с применением к ней имеющегося или разработкой нового алгоритма. Эквивалентные алгоритмы. Эквивалентные преобразования алгоритмов. Связь теории алгоритмов с математикой и развитием вычислительной техники и основ программирования. Примеры - «проблема четырех красок».</p> <p>Методологический характер алгоритмов для решения проблем математики (интуитивные доказательства превращаются в четкую алгоритмическую последовательность ясных шагов). Метод полной математической индукции.</p> <p>Значение алгоритмов для образования</p>	2	1
	<p>Самостоятельная работа:</p> <p>Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу. Выполнение индивидуальных заданий.</p>	1	3
Тема 1.1.4. Представление алгоритмов на языке блок-схем	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Формы представления алгоритмов (словесная, формульно-словесная, блок-схема, псевдокод, таблица, программа на алгоритмическом языке). Типы команд, используемые в алгоритмах (арифметические, логические). Элементы блок-схем согласно ГОСТ ЕСПД (блоки, стрелки). Базовые структуры алгоритмов.</p> <p>Построение блок-схемы по словесному описанию алгоритма. Примеры построения блок-схем алгоритмов (линейных, с ветвлением, циклических). Блок-схема как ориентированный граф (блоки – вершины графа, стрелки – ребра графа).</p>	2	1

	Преимущества и недостатки блок-схемного метода представления алгоритма		
	Самостоятельная работа: Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу. Выполнение индивидуальных заданий.	1	3
Тема 1.1.5 Представление алгоритмов на алгоритмическом языке (АЯ) и доказательства их правильности	Содержание учебного материала: Компоненты алгоритмического языка. Алфавит АЯ. Выражения АЯ (арифметические, логические – условия). Логические операции. Служебные (ключевые) слова. Правила организации записей на АЯ (заголовок алгоритма, последовательность команд, ветвление, циклы/повторения). Примеры записи алгоритмов на АЯ Доказательство правильности алгоритма	2	1
	Самостоятельная работа: Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу. Выполнение индивидуальных заданий.	1	3
Тема 1.1.6 Доказательство корректности алгоритмов	Содержание учебного материала: Понятие корректности алгоритма. Этапы доказательства корректности. Примеры доказательства (алгоритм нахождения НОД, алгоритм Эратосфена, алгоритм разложения натурального числа на простые множители, алгоритм нахождения НОК)	2	1
	Самостоятельная работа: Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу. Выполнение индивидуальных заданий.	1	3
Тема 1.1.7 Примеры построения алгоритмов различных видов	Содержание учебного материала: Примеры построения алгоритмов различных видов. Игра «N предметов» (N = 6,7,11) с построением дерева игры. Игры «Ним» и «Побеждает чет» из книги «Математическая смекалка Б.А. Кордемского с построением алгоритма игры и определением выигрышной стратегии для одного из игроков. Игра «Ханойская башня». Алгоритм К.Ф. Гаусса определения даты Святой Пасхи. Разработка алгоритма определения дня недели по заданной дате (в диапазоне 1920 – 2050 г.г.)	2	1

	<p>Самостоятельная работа: Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу. Выполнение индивидуальных заданий.</p>	1	3
Подраздел 1.2 Анализ сложности алгоритмов и массовых проблем на неформальном (интуитивном) уровне		14(л) +33(с/р)+ +68(л/р)	
Тема 1.2.1 Математический инструментарий, необходимый для анализа сложности алгоритмов	<p>Содержание учебного материала: Часть 1. Понятия временной и пространственной сложности алгоритмов. Линейные, итеративный и рекурсивные алгоритмы. Скорость роста функции сложности. Методы асимптотического сравнения бесконечно больших функций. Классы сложности функций Ω, O, Θ, ω, o. Отношения между классами сложности функций (рефлексивность, симметричность, транзитивность, обращение). Часть 2. Логарифмы, свойства логарифмов, логарифмическая функция. Лучший, худший и средний случаи. Формулы вычисления среднего времени работы алгоритма. Рекуррентные соотношения. Приведение рекуррентных соотношений к явному (замкнутому) виду (примеры рекурсивных функций и приведения рекуррентных соотношений к явному виду)</p>	2	1
	<p>Самостоятельная работа: Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу. Выполнение индивидуальных заданий.</p>	2	3
Тема 1.2.2 Анализ сложности вычислительных алгоритмов	<p>Содержание учебного материала: Анализ сложности простых вычислительных алгоритмов (задача – метод решения – блок-схема, запись на алгоритмическом языке, представление алгоритма). Алгоритм суммирования членов последовательности. Алгоритм вычисления степени. Алгоритм вычисления факториала (итеративным и рекурсивным методом)</p>	2	1

	Вычисление значений многочлена n-й степени (стандартным методом и по схеме Горнера). Алгоритм сложения матриц размера M*N. Алгоритм умножения матрицы M*P на матрицу P*N. Умножение матриц по алгоритмам Винограда и Штрассена		
	Лабораторные занятия: 1. Разработка функции для расчета времени выполнения. 2. Оптимизация программ по времени выполнения. 3. Реализация рекурсивных алгоритмов. 4. Вычисление значений многочлена. 5. Разработка функций для работы с матрицами. 6. Разработка функций для решения линейных уравнений. 7. Программа нахождения ближайшей пары. 8. Программа построения выпуклой оболочки	20	2
	Самостоятельная работа: Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по выполненным работам.	2	3
Тема 1.2.3 Алгоритмы нахождения минимального и максимального элементов массива	Содержание учебного материала: Алгоритмы нахождения минимального и максимального элементов массива (построение, представление в виде словесного описания, блок-схемы и псевдокода, анализ сложности). Алгоритмы нахождения минимального и максимального значения из 4 и из N величин (с использованием и без использования дополнительной переменной). Бинарный поиск максимума/минимума. Поиск второго по величине элемента списка. Метод турниров	2	1
	Лабораторные занятия: 9. Программирование поиска. 10. Программирование выборки	4	2
	Самостоятельная работа:	2	3

	Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по выполненным работам.		
Тема 1.2.4 Алгоритмы сортировки элементов массива	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Построение алгоритма, представление в виде словесного описания, блок-схемы и псевдокода, анализ сложности:</p> <p>Часть 1.</p> <p>Математическая задача сортировки. Сортировка вставками. Сортировка выбором. Сортировка пузырьковым методом.</p> <p>Часть 2.</p> <p>Сортировка слиянием. Сортировка Шелла. Быстрая сортировка. О пользе быстрых алгоритмов.</p> <p>Часть 3.</p> <p>Корневая сортировка. Пирамидальная сортировка. Внешняя многофазная сортировка слиянием. Алгоритмы сравнения строк.</p>	2	1
	<p>Лабораторные занятия:</p> <p>11. Реализация сортировки вставками.</p> <p>12. Реализация сортировки Шелла.</p> <p>13. Реализация сортировки слиянием.</p> <p>14. Реализация быстрой сортировки.</p> <p>15. Реализация алгоритма Кнута-Морриса-Пратта.</p> <p>16. Реализация алгоритма Бойера-Мура.</p> <p>17. Разработка функций для работы со строками</p>	24	2
	<p>Самостоятельная работа:</p> <p>Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по выполненным работам.</p>	7	3

Тема 1.2.5. Алгоритмы на графах	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Часть 1. История возникновения и задачи теории графов. Основные понятия теории графов. Эйлеровы графы. Теорема об Эйлеровом графе.</p> <p>Часть 2. Гамильтоновы графы. Гамильтонов путь. Поиск пути в лабиринте. Мультиграфы. Плоский граф. Алгоритм Винера обхода лабиринта.</p> <p>Часть 3. Алгоритмы обхода лабиринтов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - алгоритм типа «нить Ариадны»; - алгоритм Терри (теорема о циклическом маршруте). <p>Примеры лабиринтов. Алгоритм Тесея (утверждения для обоснования корректности, пример работы алгоритма).</p> <p>Часть 4. Понятие сети. Поиск кратчайшего пути в сети. Алгоритм Дейкстры.</p> <p>Часть 5. Поиск критического (максимального) пути в сети. Поток в сетях. Понятие потока. Задача о максимальном потоке. Метод Форда-Фалкерсона.</p> <p>Итоги анализа алгоритмов на сложность</p>	2	1
	<p>Самостоятельная работа:</p> <p>Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу. Выполнение индивидуальных заданий.</p>	5	3
Тема 1.2.6 Сложность массовых проблем	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Проблемы сортировки элементов массива. Дерево решений. Нижняя оценка сложности массовых проблем. Проблемы 1 класса. Проблемы 2 класса. Проблемы 3 класса. Проблемы 4 класса</p>	2	1
	<p>Самостоятельная работа:</p> <p>Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу. Выполнение индивидуальных заданий.</p>	1	3
Тема 1.2.7 Класс NP массовых проблем	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>NP-сложные NP-полные массовые проблемы</p> <p>Часть 1. Класс P массовых задач. Детерминированные и недетерминированные</p>	2	1

	<p>алгоритмы. Класс NP массовых задач (проблем).</p> <p>Часть 2. Пример 1. Задача о коммивояжере. Пример 2. Проблема Изоморфизм подграфу. Другие примеры NP задач.</p> <p>Часть 3. Взаимоотношения между классами P и NP. Понятие алгоритмической сводимости массовых проблем. Примеры сводимости массовых проблем класса P к массовым проблемам класса N.</p> <p>Часть 4. NP-трудные и NP-полные массовые проблемы. NP-полнота проблемы выполнимости для формул логики высказываний.</p> <p>Примеры NP-полных массовых проблем. NP-полнота проблемы КЛИКА.</p> <p>Частные случаи NP-полных проблем не обязаны быть трудными (т.е. NP-полными)</p> <p>NP-полные и труднорешаемые проблемы.</p> <p>Проблема «P=NP»</p>		
	<p>Лабораторные занятия:</p> <p>18. Реализация задачи об упаковке рюкзака методом полного перебора.</p> <p>19. Программирование NP задач (задача коммивояжера, распределение работ).</p> <p>20. Реализация NP-алгоритмов «жадным» методом.</p> <p>21. Реализация задачи о ферзях методом ветвей и границ.</p> <p>22. Реализация NP-задач методом динамического программирования</p>	20	2
	<p>Самостоятельная работа:</p> <p>Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по выполненным работам.</p>	14	3
<p>Раздел 2 Формально-логическая (абстрактная) теория алгоритмов</p>		<p>14(л) +12(с/р)+ 2(л/р)</p>	
<p>Подраздел 2.1 Машины Поста, фон Неймана, Тьюринга. Вычислимые по</p>		<p>3(л)+ 4(с/р)+</p>	

Тьюрингу функции		2(л/р)	
Тема 2.1.1 Переход от конкретных алгоритмов к теории алгоритмов. Понятие машины Поста и фон Неймана.	Содержание учебного материала: Переход от конкретных алгоритмов к теории алгоритмов. Понятие машины Поста и фон Неймана. Построение модели. Понятие «вычислимые функции». Разрешимые предикаты и разрешимые алгоритмические проблемы	1	1
	Самостоятельная работа: Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу. Выполнение индивидуальных заданий.	1	3
Тема 2.1.2 Понятие машины Тьюринга (МТ). Применение машины МТ к словам	Содержание учебного материала: Определение МТ. Описание МТ. Состояния, программа (функциональная схема). алфавит МТ. Применение МТ к словам. Конструирование МТ. Примеры МТ	1	1
	Самостоятельная работа: Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу. Выполнение индивидуальных заданий.	1	3
Тема 2.1.3 Композиция машин Тьюринга	Содержание учебного материала: Понятие композиции МТ. Применение композиции МТ для их конструирования. Примеры синтеза ранее построенных МТ. Вычислимые по Тьюрингу функции. Правильная вычислимость функций на МТ. Примеры вычисления простых функций на МТ. Вычисление сложных функций на МТ, примеры. Тезис Тьюринга (основная гипотеза ТА). МТ и современные компьютеры	1	1
	Лабораторные занятия: 23. Работа машин Поста и Тьюринга.	2	2
	Самостоятельная работа: Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу. Выполнение индивидуальных заданий. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по выполненным работам.	2	3
Подраздел 2.2 Рекурсивные функции		2(л)	

		+2(с/р)	
Тема 2.2.1 Прimitивно-рекурсивные функции и предикаты	Содержание учебного материала: Простейшие функции. Оператор суперпозиции, его свойства. Оператор примитивной рекурсии, его свойства. Понятие примитивно-рекурсивной функции. Свойства класса ПРФ, примеры. Примитивно-рекурсивные предикаты, примеры. Вычислимость по Тьюрингу ПРФ. Функция Аккермана	1	1
	Самостоятельная работа: Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу. Выполнение индивидуальных заданий.	1	3
Тема 2.2.2 Частично-рекурсивные и общерекурсивные функции	Содержание учебного материала: Оператор минимизации (примеры). Понятия частично рекурсивной (ЧРФ) и общерекурсивной (ОРФ) функции. Свойства класса ЧРФ. Тезис Черча. Вычислимые по Тьюрингу функции и ЧРФ	1	1
	Самостоятельная работа: Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу. Выполнение индивидуальных заданий.	1	3
Подраздел 2.3 Общий подход к теории алгоритмов		3(л) +3(с/р)	
Тема 2.3.1 Нумерация алгоритмов и вычислимых функций	Содержание учебного материала: Нумерация (перечисление) алгоритмов. Нумерация машин Тьюринга. Нумерация вычислимых функций. Существование всюду определенной невычислимой функции. Диагональный метод в теории алгоритмов	1	1
	Самостоятельная работа: Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу. Выполнение индивидуальных заданий.	1	3

<p>Тема 2.3.2 Теорема о параметризации; следствия из нее и их приложения</p>	<p>Содержание учебного материала: Теорема о параметризации (s-m-n-теорема Клини). Универсальные функции и алгоритмы. Главные универсальные функции (главные нумерации). Теорема о неподвижной точке. Неформальные интерпретации теоремы о неподвижной точке. Пример применения теоремы о неподвижной точке</p>	<p>1</p>	<p>1</p>
<p>Тема 2.3.3 Алгоритмическая теория множеств</p>	<p>Содержание учебного материала: Происхождение проблемы. Разрешимые множества и их свойства. Перечислимые множества и их свойства. Взаимоотношения между разрешимыми и перечислимыми множествами. Канторовская нумерация упорядоченных пар натуральных чисел. Существование перечислимого, но не разрешимого множества. Разрешимость и перечислимость: итог. Связь разрешимых и перечислимых множеств с вычислимыми функциями. Пример перечислимого, но не разрешимого множества. Примеры множеств, не являющихся перечислимыми. Квазихарактеристическая функция. Перечислимые множества как проекции разрешимых бинарных отношений. График вычислимой функции</p>	<p>1</p>	<p>1</p>
	<p>Самостоятельная работа: Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу. Выполнение индивидуальных заданий.</p>	<p>1</p>	<p>3</p>
<p>Подраздел 2.4 Алгоритмически неразрешимые массовые проблемы</p>		<p>4(л) +2(с/р)</p>	
<p>Тема 2.4.1 Неразрешимые алгоритмические проблемы, связанные с машинами Тьюринга</p>	<p>Содержание учебного материала: Неразрешимые алгоритмические проблемы, связанные с машинами Тьюринга Существование не вычисляемых по Тьюрингу функций. Проблема распознавания самоприменимости. Проблема распознавания применимости</p>	<p>2</p>	<p>1</p>

	Самостоятельная работа:	1	3
Тема 2.4.2 Неразрешимые алгоритмические проблемы в общей теории алгоритмов	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Проблема распознавания самоприменимости алгоритмов. Характеристическая функция. Проблема распознавания применимости (или остановки) алгоритмов. Проблема распознавания нулевых функций. Проблема распознавания равенства двух вычислимых функций. Проблема входа и проблема выхода. Проблема распознавания общерекурсивных (т.е. всюду определенных вычислимых) функций.</p> <p>Не всякая частичная вычислимая функция может быть доопределена до всюду определенной вычислимой функции. Существование перечислимого, но неразрешимого множества. Проблема распознавания нетривиальных свойств вычислимых функций. Примеры алгоритмически неразрешимых массовых проблем. Значение алгоритмически неразрешимых массовых проблем для теории алгоритмов и практики программирования</p>	2	1
	<p>Самостоятельная работа:</p> <p>Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу. Выполнение индивидуальных заданий.</p>	1	3
Подраздел 2.5 Алгоритмические проблемы математической логики и математики		2(л) +1(с/р)	
Тема 2.5.1 Алгебраические проблемы математической логики. Тема 2.5.2 Алгоритмические проблемы математики	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Алгебраические проблемы математической логики. Теоремы Геделя о формальной арифметике. Первая теорема Геделя о неполноте формальной арифметики.</p> <p>Вторая теорема Геделя о невозможности доказательства непротиворечивости формальной арифметики как аксиоматической теории средствами самой теории.</p> <p>Теорема А. Тарского о формальной арифметике. Неразрешимость формализованного исчисления предикатов. Теорема А. Черча.</p>	2	1

	Алгоритмические проблемы математики. Примеры разрешимых и неразрешимых массовых проблем в разделах математики. Алгоритмическая сложность разрешимых математических теорий. Об особенностях дискретного образа мыслей		
	Самостоятельная работа: Работа над материалом учебников, конспектом лекций, решение задач по образцу. Выполнение индивидуальных заданий.	1	3
	Всего	168	

Для характеристики уровня усвоения 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)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории системного и прикладного программирования.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- посадочные места студентов;
- рабочее место преподавателя;
- рабочая (маркерная) доска;
- программное обеспечение: Code::Blocks, PascalABC.Net, MS Visual Studio;
- наглядные пособия (учебники, терминологические словари разных типов, опорные конспекты-плакаты, стенды, карточки, раздаточный материал, комплекты лабораторных (практических) работ).

Технические средства обучения: ПК, мультимедийный проектор, интерактивная доска.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

3.2.1 Основные источники:

№ п/п	Наименование	Автор	Издательство, год издания
1	Основы алгоритмизации и программирования (среда PascalABC.NET) : учеб. пособие /— . — 392 с. — (Среднее профессиональное образование) http://znanium.com/catalog/product/559358	И.Г. Фриз ен.	М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017
2	Основы алгоритмизации и программирования. Ответы на контрольные вопросы.: Учебник / - - 59 с.: ISBN 978-5-906818-82-9	Ночка Е.И.	М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017.

3.2.2 Дополнительные источники:

№ п/п	Наименование	Автор	Издательство, год издания
-------	--------------	-------	---------------------------

3	Основы алгоритмизации и программирования: Учебное пособие http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=484837	В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной.	М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015
---	---	--	--------------------------------

3.2.3 Интернет-ресурсы:

№ п/п	Наименование
11	http://acm.timus.ru/
12	http://algolist.manual.ru/
13	http://kpolyakov.narod.ru/

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
Разработка алгоритмов для конкретных задач.	Комбинированный: лабораторные занятия, решение олимпиадных задач на профессиональных сайтах. Индивидуальный и групповой: проектная работа.
Определение сложности работы алгоритмов.	Комбинированный: лабораторные занятия. Индивидуальный и групповой: проектная (исследовательская работа).
Знания:	
Основные модели алгоритмов.	Комбинированный: тестирование, устный опрос, лабораторные занятия.
Методы построения алгоритмов.	Комбинированный: тестирование, устный опрос, лабораторные занятия.
Методы вычисления сложности работы алгоритмов.	Комбинированный: тестирование, устный опрос, лабораторные занятия.
	Индивидуальный: экзамен

4.1. Перечень вопросов, выносимых на экзамен по учебной дисциплине

1. Понятие анализа. Учитываемые характеристики
2. Скорости роста
3. Метод турниров
4. Понятие анализа. Учитываемые характеристики
5. Скорости роста
6. Метод турниров
7. Анализ рекурсивных алгоритмов
8. Понятие рекуррентных соотношений
9. Алгоритм нахождения ближайшей пары
10. Алгоритм построения выпуклой оболочки
11. Алгоритм генерирования перестановок
12. Алгоритм последовательного поиска.
13. Алгоритм двоичного поиска.
14. Алгоритм выборки
15. Понятие и классификация сортировок.
16. Алгоритм сортировки вставками
17. Алгоритм сортировки обменом
18. Алгоритм сортировки выбором
19. Алгоритм сортировки Шелла
20. Алгоритм корневой сортировки
21. Алгоритм сортировки слиянием
22. Алгоритм быстрой сортировки
23. Алгоритм внешней многофазной сортировки
24. Алгоритм вычисления значений многочлена
25. Алгоритм умножения матриц
26. Алгоритм решения линейных уравнений
27. Алгоритмы сравнение строк
28. Понятие конечных автоматов
29. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта
30. Алгоритм Бойера-Мура
31. Алгоритмы приблизительного сравнения строк
32. Понятие машины Поста, фон Неймана и Тьюринга
33. Разновидности машины Тьюринга
34. Понятие NP
35. Алгоритмы решения задачи об упаковке рюкзака

- 36. Понятие жадных приближенных алгоритмов
- 37. Алгоритмы с возвратом. Алгоритм решения задачи о ферзях
- 38. Понятие динамического программирования

4.2. Критерии оценки ответов

4.2.1 Критерии оценки уровня компетенций (результатов) при выступлении по обсуждаемому вопросу, по решению практических задач в процессе комбинированных уроков и лабораторных работ по дисциплине:

- а) оценка «отлично» ставится в том случае, если:
 - даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно и рационально (с использованием рациональных методик) выполнены практические задания;
 - студент самостоятельно и правильно решил практические задачи, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя соответствующую терминологию;
 - в ответах выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов;
 - ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности;
 - показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
- б) оценка «хорошо» ставится в том случае, если:
 - даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно выполнены практические задания;
 - студент самостоятельно и в основном правильно решил практические задачи, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя соответствующую терминологию;
 - в ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов, при решении практических задач не всегда использовались рациональные методы решения;
 - ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.
- в) оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если:
 - даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, при выполнении практических заданий студент использовал прежний опыт и не применял новые методики выполнения заданий, однако на уточняющие вопросы даны в целом правильные ответы;

– студент в основном решил практические задачи, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, почти не использовал соответствующую терминологию;

– при ответах не выделялось главное;

– ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности;

– на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.

г) оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, если;

– студент не усвоил значительную часть учебного материала, допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении его, не выполнил практические задания;

– студент не решил практическую задачу;

– испытывает трудности в практическом применении знаний;

– не может аргументировать научные положения;

– не формулирует выводов и обобщений.

4.2.2 Критерии оценки уровня овладения студентами знаний и умений на этапе экзамена по дисциплине:

– оценка «отлично» ставится в том случае, если обучающийся демонстрирует глубокие знания изученного материала, грамотно и логично излагает его, не затрудняется с ответами при видоизменении вопроса, изучил основную и дополнительную литературу, умеет самостоятельно излагать ее содержание, делает обобщения и выводы;

– оценка «хорошо» ставится в том случае, если обучающийся твердо усвоил программный материал, излагает его грамотно и по существу, однако допускает отдельные неточности и пробелы в знаниях;

– оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если обучающийся освоил только основную часть программного материала, затрудняется сделать обобщения и выводы, применить знания к анализу современной действительности;

– оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, если обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, проявляет неуверенность при ответах на дополнительные и наводящие вопросы.