

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.10.2023 11:42:24  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт    Магистратура  
Кафедра    Прикладной математики и программирования

---

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Квантовые алгоритмы и анализ их сложности

---

Уровень образования	магистратура
Направление подготовки	01.04.02    Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль)	Цифровизация и программное обеспечение корпоративных информационных систем
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	2 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Квантовые алгоритмы и анализ их сложности» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 8 от 15.06.2022 г.

Разработчики рабочей программы учебной дисциплины:

1. Доцент                                    А.В. Мокряков
  2. Ассистент                                А.Т. Костоев
- Заведующий кафедрой:                О. П. Новиков

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Квантовые алгоритмы и анализ их сложности» изучается в первом семестре.

Курсовая работа не предусмотрена.

1.1. Форма промежуточной аттестации:

Зачет с оценкой.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Квантовые алгоритмы и анализ их сложности» является факультативной дисциплиной.

Изучение дисциплины опирается на результаты освоения образовательной программы предыдущего уровня.

Результаты обучения по учебной дисциплине используются при изучении следующих дисциплин:

- Функциональное программирование;
- Теория кодирования и шифрования.

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и (или) выполнении выпускной квалификационной работы.

## 2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Квантовые алгоритмы и анализ их сложности» являются:

- изучение основных моделей вычислений, сыгравших существенную роль в формировании математического понятия алгоритма, и критериев сложности алгоритмов;
- изучение методов структуризации данных в оперативной памяти, как одно из основных средств построения эффективных алгоритмов;
- изучение широко применяемых в практике программирования структуры данных;
- формирование навыков оценивания сложности вновь разрабатываемых последовательных и параллельных алгоритмов и доказательства их правильности.
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотносённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
--------------------------------	--	---

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок	ИД-ПК-1.1 Осуществление подготовки информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Анализирует и использует современные технологии анализа алгоритмов.</li> <li>— Анализирует алгоритмы для научных задач.</li> <li>— Демонстрирует: навыки анализа алгоритмического решения научных задач.</li> </ul>
	ИД-ПК-1.2 Анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Демонстрирует знание основных и дополнительных структур данных.</li> <li>— Составляет новые эффективные алгоритмы.</li> <li>— Демонстрирует навыки оптимизации произвольных алгоритмов.</li> </ul>

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	3	з.е.	108	час.
---------------------------	---	------	-----	------

#### 3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
1 семестр	зачет с оценкой	108		36				72	
Всего:		108		36				72	

## 3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины:

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенци(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости	
		Контактная работа						
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час			
ПК-1: ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2	<b>Первый семестр</b>							
	Практическое занятие №1 Методы построения теоретической модели вычислений	4				8	Формы текущего контроля: домашние задания, устные дискуссии	
	Практическое занятие №2 Задачи амортизационного анализа	4				8		
	Практическое занятие №3 Методы оценки сложности алгоритмов	4				8		
	Практическое занятие №4 Методы классификации сложности	4				8		
	Практическое занятие №5 Анализ структур данных	4				8		
	Практическое занятие №6 Построение приоритетных очередей	4				8		
	Практическое занятие №7 Построение и анализ деревьев	4				8		
	Практическое занятие №8 Реализация алгоритмов поиска	4				8		
	Практическое занятие №9 Реализация алгоритмов сортировки	4				8		
	Зачет с оценкой	x	x	x	x	x		устный опрос
	<b>ИТОГО за первый семестр</b>		<b>36</b>			<b>72</b>		
<b>ИТОГО за весь период</b>		<b>36</b>			<b>72</b>			

## 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
1	Методы построения теоретической модели вычислений	Структура памяти. Архитектура процессора. Управляющие устройства. Представление алгоритмов. Методы реализации алгоритмов. Определение конечных автоматов.
2	Задачи амортизационного анализа	Метод усреднения. Метод потенциалов. Метод предоплаты. Анализ стека с multipop. Анализ динамических хэш-таблицы
3	Методы оценки сложности алгоритмов	P-задачи. NP-задачи. Арифметика O-больших. Полиномиальная сложность. Экспоненциальная сложность. Переборная сложность. Оценка сложности стохастических алгоритмов
4	Методы классификации сложности	
5	Анализ структур данных	Список однонаправленный. Список двунаправленный. Цикл. Стек. Хэш-таблицы. Массив. Запись. Множество. Дерево. Граф.
6	Построение приоритетных очередей	Операции findMin или findMax. Операции increaseKey или decreaseKey. Операция insert. Операции extractMin или extractMax. Операция merge. Операция meld. Операция split.
7	Построение и анализ деревьев	Репродуктивный уровень. Реконструктивный уровень. Алгоритмы сбалансированного дерева. Алгоритмы красно-черного дерева. Алгоритмы остовного дерева. Структура дерева. Структура стек. Структура граф. Структура массив.
8	Реализация алгоритмов поиска	Структура список Структура цикл Структура двунаправленный список Алгоритмы сбалансированного дерева. Алгоритмы красно-черного дерева. Алгоритмы остовного дерева. Алгоритмы работы со стеком. Алгоритмы доступа к элементам массива. Алгоритмы быстрого доступа к элементам списка. Алгоритмы быстрого доступа к элементам цикла. Алгоритмы быстрого доступа к элементам двунаправленного списка.
9	Реализация алгоритмов сортировки	Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Крускала. Алгоритм Прима. Алгоритм Муравейника. Алгоритм Ветвей и границ. Алгоритм Холла. Алгоритм определения изоморфизма.

## 3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра.

### 3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии не применяются.

#### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

##### 4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции.

Уровни сформированности компетенций	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности профессиональной компетенции
			ПК-1: ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2
высокий		отлично	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения;</li> <li>– демонстрирует высокий уровень знаний основных и дополнительных структур данных и современных технологий анализа алгоритмов;</li> <li>– демонстрирует высокий уровень умений составлять новые эффективные алгоритмы и анализировать алгоритмы для научных задач;</li> <li>– демонстрирует высокий уровень владения навыками оптимизации произвольных алгоритмов и анализа алгоритмического решения научных задач;</li> <li>– свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе;</li> <li>– дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.</li> </ul>
повышенный		хорошо	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия;</li> <li>– демонстрирует повышенный уровень знаний основных и дополнительных структур данных и современных технологий анализа алгоритмов;</li> <li>– демонстрирует повышенный уровень умений составлять новые эффективные алгоритмы и анализировать алгоритмы для научных задач;</li> <li>– демонстрирует повышенный уровень владения навыками оптимизации произвольных алгоритмов и анализа алгоритмического решения научных задач;</li> <li>– достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе;</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– дает ответы на поставленные вопросы, отражающие знания теоретического материала, при этом, не допуская существенных неточностей.</li> </ul>
базовый		удовлетворительно	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения образовательной программы;</li> <li>– демонстрирует базовый уровень знаний основных и дополнительных структур данных и современных технологий анализа алгоритмов;</li> <li>– демонстрирует базовый уровень умений составлять новые эффективные алгоритмы и анализировать алгоритмы для научных задач;</li> <li>– демонстрирует базовый уровень владения навыками оптимизации произвольных алгоритмов и анализа алгоритмического решения научных задач;</li> <li>– дает ответы, отражающие знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.</li> </ul>
низкий		неудовлетворительно	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материала, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</li> <li>– испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</li> <li>– демонстрирует низкий уровень знаний основных и дополнительных структур данных и современных технологий анализа алгоритмов;</li> <li>– демонстрирует низкий уровень умений составлять новые эффективные алгоритмы и анализировать алгоритмы для научных задач;</li> <li>– демонстрирует низкий уровень владения навыками оптимизации произвольных алгоритмов и анализа алгоритмического решения научных задач;</li> <li>– дает ответы, отражающие отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.</li> </ul>

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Квантовые алгоритмы и анализ их сложности» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.



## 5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1	Домашние задания	<p>Изучите по литературе и конспекту практических занятий необходимый теоретический материал. Ознакомьтесь с индивидуальным заданием. В соответствии с заданием составьте алгоритм и реализуйте его в виде программы.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура дерева (репродуктивный уровень). Алгоритмы сбалансированного дерева (реконструктивный уровень).</li> <li>2. Структура стек (репродуктивный уровень). Алгоритмы работы со стеком (реконструктивный уровень).</li> <li>3. Структура массив (репродуктивный уровень). Алгоритмы доступа к элементам массива (реконструктивный уровень).</li> <li>4. Структура список (репродуктивный уровень). Алгоритмы быстрого доступа к элементам списка (реконструктивный уровень).</li> <li>5. Структура граф (репродуктивный уровень). Основные алгоритмы на графах (реконструктивный уровень).</li> </ol>
2	Устные дискуссии	<p>Перечень тем для проведения устных дискуссий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Модели вычислений.</li> <li>2. Роль и задачи амортизационного анализа в анализе сложности.</li> <li>3. Анализ сложности алгоритмов и его роль в программировании.</li> <li>4. Влияние структуры данных на выбор алгоритма.</li> <li>5. Роль и задачи приоритетных очередей.</li> </ol>

## 5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Домашние задания	Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.		5
	Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.		4

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов.		3
	Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.		2
Устные дискуссии	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– активно принимает участие в дискуссии, высказывает и аргументирует собственное мнение, принимает участие, высказывая и аргументируя общепринятое мнение по обсуждаемому вопросу;</li> <li>– знает и соблюдает правила ведения дискуссии, не вступает в пререкания с модератором, выстраивает аргументы последовательно и логично, критикует мнение, а не лицо, его излагающее;</li> <li>– демонстрирует знания теоретических основ и базовых понятий всех разделов, знает, как грамотно изложить свои знания в рамках темы дискуссии;</li> <li>– проявляет навыки публичной речи, аргументации, ведения полемики; навыки анализа, обобщения и критического осмысления самостоятельно полученной информации.</li> </ul>		5
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– принимает участие в дискуссии, высказывая и аргументируя общепринятое мнение по обсуждаемому вопросу;</li> <li>– соблюдает правила ведения дискуссии, не вступает в пререкания с модератором, но выстраивает аргументы не всегда последовательно и логично;</li> <li>– демонстрирует знания теоретических основ и базовых понятий большей части разделов, знает, как доступно изложить свои знания в рамках темы дискуссии;</li> <li>– проявляет навыки публичной речи, аргументации, ведения полемики, но недостаточно проявляет навыки анализа, обобщения и критического осмысления самостоятельно полученной информации.</li> </ul>		4
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– дополняет и развивает выступления других участников, принимает участие, но собственного мнения не высказывает, на вопросы ответить затрудняется;</li> </ul>		3

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выступая, незначительно выходит за рамки правил и допускает незначительное нарушение регламента;</li> <li>– незначительные пробелы в знаниях теории, терминологии, небольшое расхождение излагаемого материала с темой дискуссии;</li> <li>– незначительные расхождения теоретических положений и подтверждающих их примеров;</li> <li>– допускает незначительные пробелы в изложении, не искажающие сути описываемого, недочёты в умении вести полемику.</li> </ul>		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– не участвует в дискуссии;</li> <li>– проявляет повышенную эмоциональность, переходит на личности, препятствует ведению дискуссии;</li> <li>– значительные пробелы в знаниях теории, непонимание терминологии, несвязное изложение;</li> <li>– непонимание связи теории и практики, неумение изложить материал и подобрать примеры к теоретическим положениям, существенное отклонение от темы дискуссии;</li> <li>– допустил серьезные ошибки в работе с информацией, упустил наличие одного или ряда источников, что существенно исказило выводы работы.</li> </ul>		2

### 5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Зачет с оценкой: устный опрос	<p>Примерный перечень вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Алгоритмы и их сложность. Временная и емкостная сложность алгоритма. Равномерный и логарифмический критерии.</li> <li>2. Машина с произвольным доступом к памяти (РАМ-машина). Модель с хранимой программой (РАСП-машина). Машины Тьюринга.</li> <li>3. Разбиение задач на подзадачи ("разделяй и властвуй"). Примеры алгоритмов</li> </ol>

	4. Балансировка. Примеры алгоритмов. 5. Динамическое программирование. Примеры алгоритмов. 6. Внутренние структуры данных: последовательная структура, ветвящаяся структура, списки, сети. 7. Абстрактные структуры данных: массивы, очереди, стеки. 8. Абстрактные структуры данных: графы, деревья. 9. Абстрактные структуры данных: таблицы. В-деревья. Хеширование. 10. Цифровая сортировка. Сортировка слов фиксированной длины.
--	---

#### 5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Зачет с оценкой	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные;</li> <li>– способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета;</li> <li>– логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете;</li> <li>– свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.</li> </ul> <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p>		5
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;</li> <li>– недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета;</li> <li>– недостаточно логично построено изложение вопроса;</li> <li>– успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой,</li> </ul>		4

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>– демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки;</li> <li>– не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые;</li> <li>– справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.</li> </ul> <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>		3
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>		2

### 5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль: устные дискуссии, домашние задания		2 – 5
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)		отлично хорошо
<b>Итого за семестр</b> (дисциплину) Зачет с оценкой		удовлетворительно неудовлетворительно зачтено не зачтено

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии в случае производственной необходимости;
- применение электронного обучения в случае производственной необходимости.

## 7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий.

## 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов.

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом

индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

<b>Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.</b>	<b>Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.</b>
<b>119071, г. Москва, Малая Калужская улица, дом 1</b>	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор; – проекционный экран.
аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор; – проекционный экран; – персональные компьютеры для обучающихся.
<b>Помещения для самостоятельной работы обучающихся</b>	<b>Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся</b>
читальный зал библиотеки	– компьютерная техника; подключение к сети Интернет.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Белов В. В., Чистякова В.И.	Алгоритмы и структуры данных	Учебник	М.: КУРС ИНФРА-М	2020	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=347241">https://znanium.com/catalog/document?id=347241</a>	
2	Царев Р.Ю., Прокопенко А.В	Алгоритмы и структуры данных (CDIO)	Учебник	Краснояр.: СФУ	2016	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=328418">https://znanium.com/catalog/document?id=328418</a>	-
3	Ландовский В.В.	Алгоритмы обработки данных	Учебное пособие	Новосибирск : НГТУ	2018	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=397606">https://znanium.com/catalog/document?id=397606</a>	-
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Игошин В.И.	Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов	Учебное пособие	М.: КУРС ИНФРА-М	2018	<a href="http://znanium.com/catalog/product/907471">http://znanium.com/catalog/product/907471</a>	-
2	Пруцков А.В., Волкова Л.Л.	Математическая логика и теория алгоритмов	Учебник	М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М,	2018	<a href="http://znanium.com/catalog/product/956763">http://znanium.com/catalog/product/956763</a>	-



## 11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
4.	Образовательная платформа «Юрайт» <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
5.	Электронные ресурсы «Polpred.com Обзор СМИ» <a href="https://www.polpred.com/">https://www.polpred.com/</a>
6.	Электронные ресурсы «Национальной электронной библиотеки» («НЭБ») <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX (включенная в научный информационный ресурс eLIBRARY.RU) <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
2.	База данных Springer eBooks Collections издательства Springer Nature. Платформа Springer Link: <a href="https://rd.springer.com/">https://rd.springer.com/</a>
3.	Электронный ресурс Freedom Collection издательства Elsevier <a href="https://sciencedirect.com/">https://sciencedirect.com/</a>
4.	База данных научного цитирования Scopus издательства Elsevier <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
5.	База данных ORBIT IPBI (Platinum Edition) компании Questel SAS <a href="https://www.orbit.com/">https://www.orbit.com/</a>
6.	База данных Web of Science компании Clarivate Analytics <a href="https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search">https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search</a>
7.	База данных CSD-Enterprise компании The Cambridge Crystallographic Data Center <a href="https://www.ccdc.cam.ac.uk/">https://www.ccdc.cam.ac.uk/</a>
8.	Научная электронная библиотека «elibrary.ru» <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
9.	База данных издательства SpringerNature <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a> <a href="https://www.springerprotocols.com/">https://www.springerprotocols.com/</a> <a href="https://materials.springer.com/">https://materials.springer.com/</a> <a href="https://link.springer.com/search?facet-content-type=%ReferenceWork%22">https://link.springer.com/search?facet-content-type=%ReferenceWork%22</a> <a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a> <a href="http://npg.com/">http://npg.com/</a>

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	Microsoft Visual Studio	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	Wolfram Mathematica	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	Mathcad	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
5.	Matlab+Simulink	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019.

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

<b>№ пп</b>	<b>год обновления РПД</b>	<b>характер изменений/обновлений с указанием раздела</b>	<b>номер протокола и дата заседания кафедры</b>