

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский физико-технический институт  
(национальный исследовательский университет)»**

**УТВЕРЖДЕНО**

**Директор физтех-школы  
прикладной математики и  
информатики**

**А.М. Райгородский**

	<b>Рабочая программа дисциплины (модуля)</b>
<b>по дисциплине:</b>	Эффективные структуры данных и алгоритмы
<b>по направлению:</b>	Информатика и вычислительная техника
<b>профиль подготовки:</b>	Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики кафедра когнитивных технологий
<b>курс:</b>	3
<b>квалификация:</b>	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 6 (весенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 30 всего, в том числе:

лекции: 15 час.

семинары: 15 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 15 час.

Всего часов: 45, всего зач. ед.: 1

Количество контрольных работ, заданий: 1

Программу составил: М.А. Пашкин

Программа обсуждена на заседании кафедры когнитивных технологий 04.03.2020

## Аннотация

Сегодняшнему молодому специалисту важно овладеть навыками оценивания эффективности программ и алгоритмов, выбора и применения эффективных алгоритмов и структур данных. В рамках дисциплины слушатели знакомятся с базовыми алгоритмами и структурами данных, используемых в программировании.

### 1. Цели и задачи

#### Цель дисциплины

Изучение базовых алгоритмов и структур данных, используемых в программировании.

#### Задачи дисциплины

- Выработать у студентов понимание важности постоянного внимания к эффективности алгоритмов, используемых при программировании и познакомить их с методами, которые могут использоваться для достижения эффективности, овладение студентами методами оценки эффективности, овладение типовыми алгоритмами, используемыми в задачах обработки информации, выработка умения применять типовые структуры данных и вырабатывать на их основе структуры, адекватные решаемым задачам.
- Подготовка к участию в научных семинарах, научно-технических конференциях и симпозиумах, составлению научных обзоров, рефератов и библиографии по тематике исследований.
- Подготовка к оказанию консалтинговых услуг по данной тематике.
- Подготовка к участию в международных проектах по тематике дисциплины.
- Подготовка к участию в разработке корпоративной политики и мероприятиях в области повышения социальной ответственности бизнеса перед обществом, включая разработку и реализацию решений, направленных на поддержку социально-значимых проектов.
- Совершенствование и расширение общенаучной базы. Повышение уровня общекультурного и нравственного совершенствования своей личности.

### 2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценить качество разработанной модели
	ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

Фундаментальные концепции и профессиональные результаты, системные методологии в профессиональной области; современное состояние и принципиальные возможности языков и систем программирования, основные методы быстрой сортировки, методы организации динамически изменяемых справочных систем, методы решения оптимизационных задач на графах.

уметь:

Использовать новые знания и применять их в профессиональной деятельности; использовать современные теории, методы, системы и средства прикладной математики и информационных технологий для решения научно-исследовательских и прикладных задач.

владеть:

Основами методологии научного познания и системного подхода при изучении различных уровней организации материи, информации, пространства и времени.

#### **4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

##### **4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий**

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Введение.	2	2		
2	Графы.	3	2		
3	Комбинаторика.	2	3		
4	Перебор вариантов.	2	2		
5	Поиск.	2	2		
6	Сортировка.	2	2		
7	Структуры данных.	2	2		15
Итого часов		15	15		15
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		45 час., 1 зач.ед.			

##### **4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)**

Семестр: 6 (Весенний)

###### **1. Введение.**

Общее представление эффективности алгоритмов.

###### **2. Графы.**

Основные свойства графов. Поиск в ширину. Поиск в глубину. Кратчайшие пути.

###### **3. Комбинаторика.**

Основы комбинаторики. Рекуррентные соотношения. Включения и исключения.

###### **4. Перебор вариантов.**

Порождение подмножеств. Порождение последовательностей. Сокращение перебора.

###### **5. Поиск.**

Последовательный поиск. Бинарный поиск. Поиск в бинарном дереве. Хеширование.

## 6. Сортировка.

Сортировка слиянием. Сортировка пирамидой. Быстрая сортировка. Сортировка с помощью бинарного дерева.

## 7. Структуры данных.

Стеки и очереди. Связные списки. Бинарные деревья. Пирамиды.

## 5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория, оснащенная медиапроектором и экраном.

## 6. Перечень рекомендуемой литературы

### Основная литература

1. Алгоритмы: вводный курс [Текст] / Томас Х. Кормен; пер. с англ. %dAlgorithms Unlocked. М., ООО "И. Д. Вильямс", 2017
2. Искусство программирования для ЭВМ [Текст] : [в 7 т.]. Т. 1 : Основные алгоритмы : [учеб. пособие для вузов] / Д. Кнут ; пер. с англ. Г. П. Бабенко, Ю. М. Баяковского ; под ред. К. И. Бабенко, В. С. Штаркмана .— М. : Мир, 1976 .— 735 с.
3. Искусство программирования для ЭВМ [Текст] : в 7 т. Т. 2 : Получисленные алгоритмы : [учеб. пособие для вузов] / Д. Кнут ; пер. с англ. Г. П. Бабенко [и др.] ; под ред. К. И. Бабенко, В. С. Штаркмана .— М. : Мир, 1977 .— 724 с.

### Дополнительная литература

1. Алгоритмы и программы. Решение олимпиадных задач [Текст] : [учеб. пособие для студентов младших курсов] / И. Н. Порублѣ в, А. Б. Ставровский .— М. : Вильямс, 2007 .— 480 с.

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- <http://www.omg.org/>
- <http://www.vdmttools.jp/en/>
- <http://www.ttcn-3.org/>

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

На лекционных занятиях используются мультимедийные технологии, включая демонстрацию презентаций.

Для контроля и коррекции знаний, обучающиеся могут использовать компьютерное тестирование.

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические рекомендации позволяют студенту оптимальным образом организовать процесс обучения. В рабочей программе приведено примерное распределение часов аудиторной и внеаудиторной нагрузки по различным темам данной дисциплины.

Для успешного освоения данной дисциплины студенту необходимо посещать лекции и семинарские занятия.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**по направлению:** Информатика и вычислительная техника

**профиль подготовки:** Физтех-школа Прикладной Математики и Информатики  
кафедра когнитивных технологий

**курс:** 3

**квалификация:** бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 6 (весенний) - Дифференцированный зачет

**Разработчик:** М.А. Пашкин

## 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценить качество разработанной модели
	ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты

## 2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Эффективные структуры данных и алгоритмы» обучающийся должен:

### знать:

Фундаментальные концепции и профессиональные результаты, системные методологии в профессиональной области; современное состояние и принципиальные возможности языков и систем программирования, основные методы быстрой сортировки, методы организации динамически изменяемых справочных систем, методы решения оптимизационных задач на графах.

### уметь:

Использовать новые знания и применять их в профессиональной деятельности; использовать современные теории, методы, системы и средства прикладной математики и информационных технологий для решения научно-исследовательских и прикладных задач.

### владеть:

Основами методологии научного познания и системного подхода при изучении различных уровней организации материи, информации, пространства и времени.

## 3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Перечень вопросов для промежуточного контроля:

1. Эффективность алгоритмов.
2. Свойства графов.
3. Основы комбинаторики.
4. Перебор вариантов.
5. Последовательный и бинарный поиск.
6. Сортировка.
7. Бинарные деревья и пирамиды.

## 4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Перечень контрольных вопросов:

1. Стеки и очереди.
2. Связные списки.
3. Бинарные деревья.
4. Пирамиды.
5. Сортировка слиянием.
6. Сортировка пирамидой.

7. Быстрая сортировка.
8. Сортировка с помощью бинарного дерева.
9. Бинарный поиск.
10. Поиск в бинарном дереве.
11. Хеширование.
12. Основные свойства графов.
13. Графы. Поиск в ширину.
14. Графы. Поиск в глубину.
15. Графы. Кратчайшие пути.
16. Основы комбинаторики.
17. Рекуррентные соотношения.
18. Включения и исключения.
19. Порождение подмножеств.
20. Порождение последовательностей.
21. Сокращение перебора.

#### Критерии оценивания

отлично (10) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

отлично (9) - выставляется студенту, показавшему свободное оперирование знаниями учебной программы дисциплины, выполнение заданий творческого характера.

отлично (8) - выставляется студенту, показавшему владение программным учебным материалом с наличием несущественных ошибок в действиях, самостоятельно исправляемых учащимся.

хорошо (7) - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускается в ответе или в решении задач некоторая неточности.

хорошо (6) - выставляется студенту если он осознает воспроизведение программного учебного материала, в том числе и различной степени сложности, с несущественными ошибками, затруднения в применении отдельных навыков.

хорошо (5) - выставляется студенту если теоретическое содержание освоено не полностью, некоторые практические навыки сформированы недостаточно, в некоторых случаях были допущены ошибки.

удовлетворительно (4) - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

удовлетворительно (3) - выставляется студенту в случае большого количества недочетов и неправильных ответов, а также пассивной работе в ходе занятий, многие учебные задания не выполнены.

неудовлетворительно (2) - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

неудовлетворительно (1) - выставляется студенту, который не освоил теоретическое и практическое содержание курса, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

#### **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Во время проведения дифференцированного зачета по дисциплине "Эффективные структуры данных и алгоритмы" обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины. Дифференцированный зачет проходит путем специального опроса проводимого в устной форме.