

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы магистратуры
по направлению подготовки
01.04.02 Прикладная математика и информатика,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теория алгоритмов

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Математическое моделирование сложных систем в экономике и технике

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5665
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника Евгеньевна
Дата: 24.05.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- рассмотреть классы задач, для которых известны полиномиальные алгоритмы решения;
- ввести понятие недетерминированного алгоритма, класса NP для решения задач.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- изучить различные типы алгоритмов и подходы к их построению: жадные, переборные;
- изучить методы решения задач из класса NP: точные, приближенные и др.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- понятие алгоритма, машины Тьюринга, основные свойства алгоритма (массовость, конечность, детерминированность).

Уметь:

- оценивать сложность алгоритма, определять класс задачи (P, NP, NPC).

Владеть:

- навыками оценки сложности алгоритма;
- навыками оценки сложности программы на языке высокого уровня;
- навыками применения жадных алгоритмов для решения различных оптимизационных задач.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр 1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	52	52
В том числе:		
Занятия лекционного типа	18	18
Занятия семинарского типа	34	34

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 200 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Понятие алгоритма Рассматриваемые вопросы: - понятие алгоритма, машина Тьюринга; - понятие задачи: массовая и индивидуальная; - свойства алгоритма. Кодирование задачи. Вычислимые функции. Необходимость формализации понятия алгоритма
2	Сложность алгоритмов Рассматриваемые вопросы: - сложность алгоритмов; - основные понятия; - класс задач P
3	Алгоритмы решения некоторых задач Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- алгоритмы решения некоторых задач; - алгоритмы решения задач оптимизации: постановка задач, алгоритмы, оценка сложности алгоритмов.
4	Определение МТ Рассматриваемые вопросы: - определение МТ: правила выполнения программы. Конфигурация. Тезис Тьюринга; - универсальная МТ. Кодирование программы МТ. Проблема самоприменимости МТ; - операции над МТ
5	Кодирование МТ Рассматриваемые вопросы: - кодирование МТ; - универсальная МТ; - проблема самоприменимости; - алгоритмически неразрешимые задачи
6	Недетерминированный алгоритм Рассматриваемые вопросы: - недетерминированный алгоритм; - класс задач NP
7	Полиномиальная сводимость. Класс задач NPC Рассматриваемые вопросы: - полиномиальная сводимость; - класс задач NPC; - примеры NP-полных задач
8	"Быстрые" вычислительные алгоритмы Рассматриваемые вопросы: - примеры «быстрых» вычислительных алгоритмов

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Понятие задачи: массовая и индивидуальная. Свойства алгоритма. Кодирование задачи. Вычислимые функции В результате выполнения практического задания студент изучает свойства алгоритма, понятие вычислимой функции.
2	Определение МТ: правила выполнения программы. Конфигурация. В результате выполнения практического задания студент изучает правила выполнения программы и свойства конфигурации.
3	Основные понятия. Класс задач P В результате выполнения практического задания студент изучает задачи класса P.
4	Недетерминированный алгоритм. Класс задач NP В результате выполнения практического задания студент изучает задачи класса NP.
5	Полиномиальная сводимость. Класс задач NPC. Примеры NP-полных задач В результате выполнения практического задания студент изучает задачи класса NPC.
6	Оценка сложности программы на языке высокого уровня В результате выполнения практического задания студент получает навык оценки сложности программы на языке высокого уровня. Линейная сложность, логарифмическая сложность и квадратичная сложность.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
7	Переборные алгоритмы (метод грубой силы). Жадные алгоритмы В результате выполнения практического задания студент изучает жадные алгоритмы переборные алгоритмы.
8	Сложность алгоритмов. Основные понятия. Класс задач P В результате выполнения практического задания студент изучает задачи класса P.
9	Алгоритмы приближенного решения задач В результате выполнения практического задания студент овладевает навыком построения алгоритмов приближенного решения задач.
10	Операции над МТ В результате выполнения практического задания студент получает навык выполнения операций над МТ.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 448 с.; - ISBN 978-5-7695-7045-2	НТБ МИИТ
2	Игошин В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 304 с.; - ISBN 5-7695-3728-0	НТБ МИИТ
3	Спирина М.С., Спирин П.А. Дискретная математика М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 368 с.; - ISBN 978-5-4468-6797-4	НТБ МИИТ
4	Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов - СПб.: Питер, 2004; - 383 с.; - ISBN 978-5-91180-759-7	НТБ МИИТ
5	Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Сборник задач по дискретной математике – М.: Наука, 1977; - 368 с.	НТБ МИИТ
6	Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход. – М.: Мир, 1978; - 432с.	НТБ МИИТ

7	Харари Ф. Теория графов. – М.: Мир, 1977; - 300 с.; - ISBN 5-354-00301-6	НТБ МИИТ
8	Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов. – М.: Техносфера, 2004; - 399 с.; - ISBN 978-5-94836-303-5	НТБ МИИТ
9	Сигал И.Х., Иванова А.П. Введение в прикладное дискретное программирование: модели и вычислительные алгоритмы. Учеб. пособ. - 2-е изд., испр. и доп. (учеб. пособие, допущено Министерством образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению и специальности «Прикладная математика и информатика») - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007, 304с.; - ISBN 978-5-9221-0808-9	НТБ МИИТ

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Электронная библиотека МИИТа: <http://library.miit.ru/fulltext.php>

НТБ МИИТ: <http://miit.ru/portal/page/portal/miit/library>

Поисковые системы: <http://www.google.ru/>; <http://www.yandex.ru/> ;
<http://www.rambler.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Программное обеспечение не требуется

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Цифровые технологии управления
транспортными процессами»

А.П. Иванова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А.Клычева