

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 специалитета
по специальности
10.05.01 Компьютерная безопасность,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теория сложности алгоритмов

Специальность:	10.05.01 Компьютерная безопасность
Специализация:	Информационная безопасность объектов информатизации на базе компьютерных систем
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: 2053
Подписал: заведующий кафедрой Баранов Леонид Аврамович
Дата: 01.06.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Теория сложности алгоритмов» являются: закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов; получение студентами основ теоретических знаний и прикладных навыков применения математических методов и моделей; подготовка к использованию этих методов для разработки и принятия эффективных организационных и управленческих решений на транспорте; построение и оценка математических алгоритмов для решения задач; применение полученных теоретических знаний на практике; оценка сложности реализации алгоритмов решения ЭВМ; развитие логического мышления и повышение общего уровня культуры студентов.

Задача: Разработать и проанализировать алгоритм для оптимального планирования маршрутов городского транспорта с учетом минимизации времени простоя и затрат топлива, обосновав его вычислительную сложность и эффективность по сравнению с существующими подходами.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-3 - Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-8 - Способен применять методы научных исследований при проведении разработок в области обеспечения безопасности компьютерных систем и сетей.

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

Знать:

- математические методы, процедуры решения задач профессиональной деятельности;

- методы научных исследований при проведении разработок в области обеспечения безопасности компьютерных систем и сетей.

Уметь:

- Применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных и инженерных) для формулирования и решения проблем задач защиты информации.

- Применять методы математического моделирования для формализации содержательно отчетливо сформулированных проблем.

- Строить, анализировать и реализовывать алгоритмы, в том числе криптографические, в современных программных комплексах.

Владеть:

- Анализировать корректность комбинаторных, теоретико-числовых и криптографических алгоритмов в современных программных комплексах.

- Навыками применения современного математического инструментария (пакеты прикладных программ, системы компьютерной алгебры) для реализации процедур решения задач.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

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 80 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	<p>Введение в сложность алгоритмов Рассматриваемые вопросы: - Детерминированная машина Тьюринга. - Схема машины Тьюринга: управляющее устройство, читающая/пишущая головка, лента. - Определение ДМТ-программы. - Примеры ДМТ-программ (программ для детерминированной машины Тьюринга).</p>
2	<p>Задачи и алгоритмы. Рассматриваемые вопросы: - Задачи и алгоритмы. - Массовая и индивидуальная задача. - Примеры. - Определение алгоритма. - Сложность решения задачи в наихудшем и наилучшем случаях. - Труднорешаемые задачи</p>
3	<p>Задачи распознавания, языки и кодирование. Рассматриваемые вопросы: - Задачи распознавания, языки и кодирование. - Сведение любой массовой задачи к задаче распознавания. - Соответствие между задачами распознавания и языками. - Язык, распознаваемой программой. - Что значит, что программа решает задачу распознавания при кодировки.</p>
4	<p>Класс языков и задач P Рассматриваемые вопросы: - M-ДМТ программа с полиномиальными временем работы - Алгоритмы вычисления (X n-ой степени) $\bmod m$ и $n!$ - Поиск в упорядоченном массиве</p>
5	<p>Сортировка Рассматриваемые вопросы: - Сортировка. - Сортировка слиянием. - Полиномиальные алгоритмы для задач дискретной математики. - Минимальное остовное дерево. - Кратчайший путь в графе. - Алгоритм Прима.</p>
6	<p>Рекуррентные методы построения алгоритмов. Рассматриваемые вопросы: - Рекуррентные методы построения алгоритмов. - Метод динамического программирования. - Задача об оптимальном порядке умножения матриц.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Алгоритм Карацубы для умножения чисел. - Метод «разделяй и властвуй».
7	Логические задачи Рассматриваемые вопросы: - Алгоритмы решения логических задач. - Задача об устойчивом бракосочетании. - Задача об ханойских башнях. - Задачи из дискретной математики. - Определение входной длины и вычисление количества операций, временной сложности.
8	Класс языков и задач NP Рассматриваемые вопросы: - Понятие полиномиальной проверяемости. - Недетерминированная машина Тьюринга. - M-НДМТ программа с полиномиальным временем работы.
9	Алгоритмы с экспоненциальной временной сложностью Рассматриваемые вопросы: - Алгоритмы с экспоненциальной временной сложностью. - Соотношение классов P и NP. - Класс NP-полных задач
10	Полиномиальная сводимость языков и её свойства. Рассматриваемые вопросы: - Полиномиальная сводимость языков и её свойства. - Полиномиальная эквивалентность языков и задач. - Теорема Кука и идея её доказательства. - 6 основных NP-полных задач - Задачи КМ, ГЦ, КЛИКА, ВВП, 3-ВВП, 3-С и их соотношения в системе сводимости. - Возможные решения проблемы P=NP

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Детерминированная машина Тьюринга. В результате выполнения практического задания студент рассматривает детерминированную машину Тьюринга.
2	Задачи и алгоритмы В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает умения решать задачи и разрабатывать алгоритмы
3	Задачи распознавания, языки и кодирование. В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает умения решать задачи распознавания, языки и кодирование.
4	M-ДМТ программа с полиномиальными временем В результате выполнения практического задания студент рассматривает M-ДМТ программа с полиномиальными временем работы
5	Алгоритмы вычисления x степени $n \bmod m$ и $n!$ В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает умения строить алгоритмы вычисления x степени $n \bmod m$ и $n!$

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
6	Поиск в упорядоченном массиве В результате выполнения практического задания студент получает навык поиска в упорядоченном массиве
7	Сортировка. В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает умения по сортировки, сортировки слиянием
8	Полиномиальные алгоритмы В результате работы на практическом занятии студент рассматривает полиномиальные алгоритмы для задач дискретной математики
9	Рекуррентные методы построения алгоритмов В результате работы на практическом занятии студент рассматривает рекуррентные методы построения алгоритмов
10	Метод динамического программирования В результате работы на практическом занятии студент рассматривает особенности метода динамического программирования
11	Алгоритмы решения логических задач В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает умения по разработки алгоритмов решения логических задач
12	Полиномиальной проверяемости В результате работы на практическом занятии студент рассматривает основные понятия полиномиальной проверяемости и недетерминированной машины Тьюринга.
13	M-НДМТ программа с полиномиальным временем работы В результате работы на практическом занятии студент изучает M-НДМТ программа с полиномиальным временем работы и рассматривает соотношение классов P и NP.
14	Алгоритмы с экспоненциальной временной сложностью В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает умения по разработки алгоритмов с экспоненциальной временной сложностью
15	Полиномиальная сводимость языков и её свойства. В результате работы на практическом занятии студент рассматривает полиномиальная сводимость языков и её свойства и изучает теорему Кука и идея её доказательства.
16	6 основных NP-полных задач. В результате работы на практическом занятии студент рассматривает 6 основных NP-полных задачи и изучает возможные решения проблемы P=NP?

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	Элементы теории алгоритмов и формальных языков Богатиков В.Н., Павлов В.А. Учебное пособие Издд. Тверь: Тверской государственный технический университет, - 124 с. - ISBN 978-5-7995-1286-6 , 2023	https://reader.lanbook.com/book/388535#2
2	Элементы математической логики и теории алгоритмов. Ч.1: Учебное пособие для студентов специальности "Компьютерная безопасность" Тюленев А. В. Учебное пособие Изд. Российский университет транспорта. - 20 с. , 2019	https://reader.lanbook.com/book/175760
3	«Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения Лихтарников Л.М. 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, - 280 с. - ISBN 978-5-507-51195-2 , 2026	https://reader.lanbook.com/book/507448#2

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>).

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

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

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 5 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
«Управление и защита
информации»

Е.П. Балакина

Согласовано:

Заведующий кафедрой УиЗИ

Л.А. Баранов

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин