

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)

Дискретная оптимизация

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: 17.05.2021

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- формирование понимания разницы между методами решения задач дискретной оптимизации от методов решения задач континуальной оптимизации;
- формирование понимания зависимости сложности задачи от списка ее параметров.

Задачей освоения дисциплины является:

- изучение основных задач дискретной оптимизации и связей между ними.

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:

основные задачи и методы их решения

Уметь:

выбирать метод решения задачи, оценивать сложность алгоритмов

Владеть:

навыками применения методов дискретной оптимизации

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	Сем. №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
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 204 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	Введение Рассматриваемые вопросы: - постановка и особенности задач дискретного программирования (дискретной оптимизации); - целочисленные многогранные множества.
2	Модели дискретного программирования Рассматриваемые вопросы: - задачи транспортного типа; - транспортная задача в матричной постановке, целочисленность опорных планов; - задача о назначении (задача выбора); - задача коммивояжера; - транспортная задача с фиксированными оплатами; - распределительная задача.
3	Модели дискретного программирования (продолжение темы) Рассматриваемые вопросы: - задача о ранце. Задача об одномерном булевом ранце. Задача о многомерном булевом ранце;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- общие свойства задач о ранце; - алгоритм Данцига для линейной одномерной задачи о ранце; - алгоритмы последовательного назначения единиц для приближённого решения задачи об одномерном ранце; - алгоритмы приближённого решения задачи о многомерном ранце.
4	Модели дискретного программирования (продолжение темы) Рассматриваемые вопросы: - алгоритмы улучшения начального решения; - алгоритмы «генетического» типа; - комбинированные эвристические алгоритмы для задачи о ранце; - задачи о покрытиях графов; - задачи о раскрасках графов.
5	Метод ветвей и границ Рассматриваемые вопросы: - схема метода для общей задачи дискретного программирования; - метод Лэнд и Дойг для задачи о ранце.
6	Метод ветвей и границ (продолжение темы) Рассматриваемые вопросы: - алгоритм "ветвей и границ" нахождения множества всех R-близких решений в общей задаче и некоторые его применения.
7	Метод ветвей и границ (продолжение темы) Рассматриваемые вопросы: - применение метода ветвей и границ для задачи коммивояжера; - применение метода ветвей и границ для симметричной задачи коммивояжера.
8	Приближенные методы и алгоритмы дискретной оптимизации Рассматриваемые вопросы: - постановка задачи о поиске приближённого решения; - некоторые общие вопросы; - е-оптимальный алгоритм "ветвей и границ" для задачи о ранце.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Оценка сложности фрагментов программ на языке высокого уровня В результате выполнения практического задания студент научается оценивать сложность фрагментов программ на языке высокого уровня с помощью метрик, игнорируя детали низкого уровня.
2	Задача поиска в графе, алгоритмы ее решения, оценка сложности алгоритмов В результате выполнения практического задания студент осваивает алгоритмы решения задачи поиска в графе и изучает их сложность.
3	Задача построения остовного дерева с минимальным весом, алгоритмы ее решения, оценка сложности алгоритмов В результате выполнения практического задания студент осваивает решение задачи построения остовного дерева с минимальным весом. Оценивает сложность алгоритма.
4	Задача построения кратчайших путей, алгоритмы ее решения, оценка сложности алгоритмов В результате выполнения практического задания студент осваивает решение задачи кратчайших

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	путей. Оценивает сложность алгоритмов.
5	Задача о покрытии. Виды покрытий: тупиковое, минимальное В результате выполнения практического задания студент получает навык решения задачи о покрытии. Изучает виды покрытий: тупиковое, минимальное
6	Тесты, виды тестов В результате выполнения практического задания студент получает навык работы с тестами в зависимости от их вида.
7	Задача коммивояжера. Переборный алгоритм, жадные эвристики В результате выполнения практического задания студент получает навык решения задачи коммивояжера, используя переборный алгоритм и жадные эвристики.
8	Задача коммивояжера. Метод ветвей и границ В результате выполнения практического задания студент осваивает навыки решения задачи коммивояжера, используя метод ветвей и границ.

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	.Г.П. Гаврилов, А.А. Сапоженко Сборник задач по дискретной математике. Учебное пособие. ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА», 1977, - 368 с., ISBN нет Однотомное издание	НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (фб.)
2	Сигал, И. Х. Введение в прикладное дискретное программирование: модели и вычислительные алгоритмы : учебное пособие / И. Х. Сигал, А. П. Иванова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. — 304 с. — ISBN 978-5-9221-0808-9. Книга	НТБ МИИТ
3	И.Х. Сигал, А.П. Иванова; МИИТ. Каф. "Прикладная математика-1"Методы оптимизации. Начальный курс. Учебное пособие. МИИТ, 2005, - 103 с., ISBN нет Однотомное издание	НТБ (уч.4); НТБ (фб.); НТБ (чз.1)
1	Алексеев, В. М. Сборник задач по оптимизации.	— URL:

Теория. Примеры. Задачи : учебное пособие / В. М. Алексеев, Э. М. Галеев, В. М. Тихомиров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2011. — 256 с. — ISBN 978-5-9221-0590-3. Книга	https://e.lanbook.com/book/2097 (дата обращения: 14.12.2023).
---	--

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/>).

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

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»

Т.В. Андреева

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А.Клычева