

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)

Дискретные математические модели

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 учебной дисциплины (модуля) являются:

- формирование понимания разницы между методами решения задач дискретной и непрерывной оптимизации;
- формирование понимание зависимости сложности задачи от списка ее параметров;
- изучение основных задач дискретной оптимизации и связей между ними;
- развитие навыков разработки алгоритмов и практического решения прикладных задач.

Задачей дисциплины (модуля) является:

- ознакомление с основным математическим аппаратом, применяемым при разработке дискретных и вероятностных математических моделей различных объектов и процессов;.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-1 - Способен ставить и решать задачу по полученным в результате эксперимента или исследования результатам.

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

Знать:

- основные дискретные математические модели;
- основные алгоритмы решения некоторых задач дискретного программирования и теории графов;
- сведения о комбинаторных алгоритмах решения типичных задач математического программирования.

Уметь:

- выделять объекты, имеющие заданные свойства (под свойствами могут пониматься достижимость, связность и ряд других);
- применять полученные знания для решения задач на графах и задач математического программирования;
- выбирать метод решения задачи.

Владеть:

- навыками реализации изученных алгоритмов решения задач

дискретной оптимизации.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 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):	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 132 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	Модели дискретного программирования Рассматриваемые вопросы: - задачи транспортного типа;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- транспортная задача в матричной постановке, целочисленность опорных планов; - задача о назначении (задача выбора); - задача коммивояжера.
2	Алгоритмы решения задачи о ранце Рассматриваемые вопросы: - общие свойства задач о ранце; - алгоритм Данцига для линейной одномерной задаче о ранце; - алгоритмы последовательного назначения единиц для приближенного решения задачи об одномерном ранце.
3	Дискретные модели теории графов Рассматриваемые вопросы: - задача об изоморфизме графов; - задачи о раскрасках графов (Реберные и вершинные раскраски. Раскраски плоских графов).
4	Метод ветвей и границ Рассматриваемые вопросы: - схема метода для общей задачи дискретного программирования; - метод Лэнд и Дойг для задачи частично-целочисленного линейного программирования; - метод Лэнд и Дойг для задачи о ранце.
5	Модели дискретного программирования Рассматриваемые вопросы: - транспортная задача с фиксированными оплатами; - распределительная задача; - задача о ранце; - задача об одномерном ранце; - задача о многомерном ранце.
6	Алгоритмы решения задачи о ранце Рассматриваемые вопросы: - алгоритмы приближенного решения задачи о многомерном ранце; - алгоритмы улучшения начального решения; - алгоритмы «генетического» типа. Комбинированные эвристические алгоритмы для задачи о ранце.
7	Дискретные модели теории графов Рассматриваемые вопросы: - задача о покрытии конечного множества системой его подмножеств.
8	Метод ветвей и границ Рассматриваемые вопросы: - применение метода ветвей и границ для задачи коммивояжера; - применение метода ветвей и границ для симметричной задачи коммивояжера.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Модели дискретного программирования В результате выполнения практического задания студент изучает основные модели дискретного программирования.
2	Алгоритмы решения задачи о ранце В результате выполнения практического задания студент получает навык решения задачи об одномерном и многомерном ранце.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
3	Дискретные модели теории графов В результате выполнения практического задания студент изучает дискретные математические модели теории графов, задачи теории графов и алгоритмы их решения.
4	Метод ветвей и границ В результате выполнения практического задания студент получает навык применения метода ветвей и границ для решения задачи о ранце.
5	Метод ветвей и границ В результате выполнения практического задания студент получает навык применения метода ветвей и границ для решения задачи коммивояжера
6	Распределительная задача В результате работы на практическом занятии студент учится решать распределительную задачу, сводя её к транспортной задаче, методом потенциалов.
7	Транспортная задача В результате выполнения практического задания студент учится решать транспортную задачу симплекс-методом и методом потенциалов.
8	Задача о назначении В результате выполнения работы на практическом занятии студент учится решать задачу о назначении венгерским методом.

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	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
2	Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход. – М.: Мир, 1978; - 432 с.	НТБ МИИТ

3	Емеличев В.А. и др. Лекции по теории графов. М.: Наука. 1990. - 382 с.; - ISBN 978-5-397-00238-7	НТБ МИИТ
4	Корбут А.А., Финкельштейн Ю.Ю. Дискретное программирование. М.: Наука. 1969.; - 368 с.	НТБ МИИТ
5	Вентцель Е.С. Элементы динамического программирования. М.: Наука. 1964.; - 175 с.	НТБ МИИТ
6	Гольштейн Е.Г., Юдин Д.Б. Задачи линейного программирования транспортного типа. М.: Наука, 1969. ; - 385с.	НТБ МИИТ
7	Хачатуров В.Р., Веселовский В.Е., Зотов А.В., Калдыбаев С.У., Калиев Е.Ж., Коваленко А.Г., Монтлевич В.М., Сигал И.Х., Хачатуров Р.В. Комбинаторные методы и алгоритмы решения задач дискретной оптимизации большой размерности. М.: Наука. 2000;- 353 с.; - ISBN 5-02-008311-9	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 1 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