

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

Выпускающая кафедра ЦТУТП  
Доцент

Директор ИУЦТ

05 октября 2020 г.

В.Е. Нутович

06 октября 2020 г.

С.П. Вакуленко



Кафедра «Математическое моделирование и системный анализ»

Автор Иванова Александра Петровна, к.ф.-м.н., доцент

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Дискретная оптимизация»**

Направление подготовки:	01.03.02 – Прикладная математика и информатика
Профиль:	Математические модели в экономике и технике
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2017

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии Протокол № 3 05 октября 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p> <p style="text-align: right;"> Н.А. Клычева</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 6 27 апреля 2020 г. И.о. заведующего кафедрой</p> <p style="text-align: right;"> Г.А. Зверкина</p>
--	---

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Дискретная оптимизация» являются

- ознакомление студентов функциональными системами и с основными классами задач теории графов и математического программирования и существующих способах их решения;
  - изучение свойств некоторых объектов состоящих из конечного количества элементов;
  - развитие навыков разработки алгоритмов и практического решения прикладных задач.
- Основной целью изучения учебной дисциплины «Дискретная оптимизация» является формирование у обучающегося компетенций в области принятий оптимальных решений и решений в условии неопределенности, необходимых при работе для следующих видов деятельности: научно-исследовательской, организационно-управленческой.
- Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности): планирование научно-исследовательской деятельности и ресурсов, необходимых для реализации производственных процессов, исследование и разработка математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Дискретная оптимизация" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2	способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат
ПК-3	способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины осуществляется в форме лекций, лабораторных и практических занятий. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью, и на 100% являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные). Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач). Лабораторные занятия проходят в компьютерных аудиториях и нацелены максимально на самостоятельную работу студентов. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии.

Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые решения задач, решение тестовых заданий с использованием компьютеров или на бумажных носителях. Проведение занятий по дисциплине возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников. В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):- использование современных средств коммуникации;- электронная форма обмена материалами;- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д..

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

### РАЗДЕЛ 1

#### Множества

Тема: Конечные и бесконечные множества. Алгебра множеств

### РАЗДЕЛ 2

#### Теория графов

Тема: Достижимость и связность: матрица достижимостей и контрдостижимостей; нахождение сильных компонент; базы и антибазы графов

Тема: Раскраски графов. Реберные и вершинные раскраски. Раскраски плоских графов

Тема: Задачи о покрывающих множествах

Тема: Деревья. Кратчайшие остовные деревья. Алгоритмы Краскала и Прима. Задача Штейнера

Тема: Кратчайшие пути. Алгоритм Дейкстры и Беллмана для положительных весов дуг

#### Контрольная работа № 1

Тема: Кратчайшее расстояние между всеми парами вершин. Матричные алгоритмы для кратчайших расстояний

Тема: Эйлеровы и гамильтоновы циклы

### РАЗДЕЛ 3

#### Дискретное программирование

Тема: Постановка и особенности задач дискретного программирования. Целочисленные многогранные множества.

Тема: Модели дискретного программирования. Задачи транспортного типа. Транспортная задача в матричной постановке, целочисленность опорных планов.

Тема: Задача о назначении (задача выбора). Задача коммивояжера. Транспортная задача с фиксированными оплатами. Распределительная задача.

Тема: Задача об одномерном ранце.

## Контрольная работа № 2

Тема: Задача о многомерном ранце. Общие свойства задач о ранце. Алгоритм Данцига для линейной одномерной задаче о ранце.

Тема: Метод ветвей и границ

Тема: Комбинированные эвристические алгоритмы для задачи о ранце. Задачи о покрытиях графов. Задача об изоморфизме графов. Задачи о раскрасках графов. Задача о покрытии конечного множества системой его подмножеств.

## РАЗДЕЛ 4

### Элементы математической логики

Тема: Простые и сложные высказывания. Булевы функции. Суждение, высказывание. Примеры. Формализация высказываний. Булева алгебра.

Тема: Способы задания булевых функций. Таблица истинности. Элементарные и составные высказывания. Логические операции над высказываниями. Свойства булевых функций. Законы де Моргана. Закон двойного отрицания. Словарь перевода на язык алгебры логики. Проверка истинности сложного высказывания. Правила упрощения формул. Равносильные формулы, тавтологии.

Экзамен