

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 бакалавриата
по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теория оптимизации

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): IT-сервисы и технологии обработки данных на транспорте

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: 170737
Подписал: заместитель директора академии Паринов Денис Владимирович
Дата: 14.06.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины являются формирование у обучающихся профессиональных знаний и навыков в области теории оптимизации. В ходе практических занятий рассмотрены конкретные кейсы применения методов оптимизации к транспортным и бизнес-процессам

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК-3 - Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

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

Знать:

основные методы и функции оптимизации

основные понятия теории оптимизации

теоремы оптимизации

роль линейного программирования в оптимизации

Уметь:

осуществлять постановку оптимизационной задачи,

предлагать математическую формализацию оптимизационной задачи, модифицировать типовые оптимизационные модели в зависимости от целей оптимизации

анализировать экономические показатели, формировать рейтинговую оценку структурных подразделений и принимать решения для достижения поставленных задач

проводить анализ чувствительности оптимизационных моделей по входным параметрам

от содержательной постановки оптимизационной задачи переходить к математической постановке

выполнять все этапы решения задач оптимизации. Применять пакет Mathematica и механизм автоматического выбора алгоритма оптимизации для решения интерактивных задач оптимизации в программе Wolfram Mathematica

Загружать, обрабатывать и перерабатывать данные в системе Wolfram Mathematica

Формировать модель оптимизации сложной транспортной компании

Владеть:

навыком решения оптимизационной задачи на основе метода множителей Лагранжа и методом линейного программирования

навыком использования инструментальных средств MS Excel и Wolfram Mathematica для решения оптимизационных задач

навыками применения методики построения рейтинга в решении практических и стратегических задач компании

от содержательной постановки оптимизационной задачи переходить к математической постановке

инструментальным средством «Поиск решения»

надстройкой анализа SolverTable

Базовыми нотациями для решения задач в программе Wolfram Mathematica

навыками визуализации статистических данных в программе Wolfram Mathematica

Навыками приведения разноразмерных показателей к единому критерию оптимизации; навыками оптимизации сложной транспортной системы на основе разноразмерных и разнотрендовых показателей

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	Сем. №4
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	Общая постановка задачи оптимизации Рассматриваемые вопросы - Качественные и количественные свойства задачи оптимизации. Многовариантный и оптимальный расчеты. Относительное улучшение критерия качества. - Математическая постановка задачи оптимизации. Понятие ограничений, граничных условий и целевых функций.
2	Функционал Рассматриваемые вопросы: -Классификация задач оптимизации. Понятие функционала. Примеры функционалов. -Методы оптимизации функций и функционалов. -Линейное программирование. Постановка задачи

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	-Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования -Симплекс- метод решения задач линейного программирования
3	Одномерная оптимизация. Рассматриваемые вопросы: - Необходимые и достаточные условия оптимальности. Установление границ интервала. Метод Свенна. -Поиск экстремума функции одной переменной методом половинного деления и. методом золотого сечения. -Поиск экстремума функции одной переменной методом Фибоначчи Проблемы многокритериальной оптимизации. Формализация задачи принятия решения. -Декомпозиция задачи принятия решения и оценка свойств альтернатив
4	Теоремы Рассматриваемые вопросы: -Теорема о решении задачи минимаксных целевых функционалов как слабо эффективного вектора. Доказательство и следствия. -Теорема о решении задачи линейной свертки как слабо эффективного вектора -Теорема о непустом множестве решений задачи минимаксных целевых функционалов и принадлежащем ему эффективном векторе. -Теорема о решении задачи линейной свертки и выделении из него эффективного вектора -Теорема о непустом множестве решения задачи оптимизации и принадлежности его слабо эффективному вектору
5	Методы исключения ограничений. Рассматриваемые вопросы: - Ограничения в задачах оптимизации. Их принципиальное значение. -Общая постановка задачи нелинейного программирования. -Классификация задач нелинейного программирования -Поиск экстремума функции одной переменной в задаче нелинейного программирования.
6	Нелинейное программирование Рассматриваемые вопросы: -Метод штрафных функций в задаче нелинейного программирования -Пример решения задачи нелинейного программирования -Математическая модель ИУС 1 типа (преобразователь информации). -Математическая модель ИУС 2 типа (СУ с объектом).

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Метод множителей Лагранжа Рассматриваемые вопросы: Оптимизация структуры бизнес-портфеля транспортной компании на основе метода множителей Лагранжа
2	Метод линейного программирования Рассматриваемые вопросы: Оптимизация плана производства цифровой аппаратуры на основе метода линейного программирования
3	Интегральная оценка однородных объектов по сопоставимой шкале ценности Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	Кейс «Приоритезация результативности деятельности структурных подразделений (функциональных филиалов) на основе интегральной оценки однородных объектов по сопоставимой шкале ценности
4	Теория оптимизации в решении транспортных и производственных задач Рассматриваемые вопросы Оптимизация формирования системы регулярных авиарейсов Формирование оптимального графика замены оборудования (технических средств) Формирование модели оптимизации сложной транспортной компании на основе разноразмерных и разнотрендовых показателей
5	Wolfram mathematica Рассматриваемые вопросы: Описание работы с интерфейсом программной среды Wolfram mathematica Описание порядка выполнения практических работ в программной среде Wolfram mathematica Подготовка математических моделей данных для формирования кейсов по машинному обучению

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с учебной литературой
2	Поиск алгоритмов обработки данных в открытых источниках
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	Кудрявцев К. Я., Прудников А. М. Методы оптимизации. – М.: НИЯУ МИФИ, 2015	e.lanbook.com/book/119485
2	Васильев Ф. П. Методы оптимизации. – М.: МЦНМО, 2011. – Кн. 1	e.lanbook.com/book/9304
3	Крылов С. И. Развитие методологии анализа в сбалансированной системе показателей. – 2-е изд. – М.: Финансы и статистика, 2021	e.lanbook.com/book/179820
4	Пакулин В. Н. Решение задач оптимизации управления с помощью MS Excel 2010. – 2-е изд. – М.: ИНТУИТ, 2016	e.lanbook.com/book/100483.

5	Баллод Б.А., Елизарова Н.Н. Методы и алгоритмы принятия решений в экономике. – 2-е изд. – СПб.: Лань, 2022	e.lanbook.com/book/213074
6	Пятецкий В. Е. Методы принятия оптимальных управленческих решений: моделирование принятия решений/ В.Е. Пятецкий, В.С. Литвяк, И.З. Литвин. – М.: МИСИС, 2014	e.lanbook.com/book/69742
7	Таха Х.А. Введение в исследование операций. – 6-е изд. – М.: Вильямс, 2001.	http://miit.ru/portal/page/portal/miit/library/e-catalogue?id_page=1123&id
8	Экономика фирмы / под общ. ред. Н.П. Иващенко. – М.: ИНФРА-М, 2006.	http://miit.ru/portal/page/portal/miit/library/e-catalogue?id_page=1123&
9	Шкурина Л.В. Менеджмент и экономика предприятий железнодорожного транспорта/ Л.В. Шкурина, Е.А. Маскаева, Ю.Н. Щекочихина. – М.: РУТ (МИИТ), 2020.	http://miit.ru/portal/page/portal/miit/library/e-catalogue?id_page=48&id

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

<http://aiportal.ru>

<http://library.miit.ru>

<https://e.lanbook.com>

<https://support.microsoft.com/ru-ru/excel>

<https://www.wolfram.com/language/fast-introduction-for-math-students/ru/>

<http://www.consultant.ru> (нормативная документация ОАО "РЖД")

http://num-anal.srcc.msu.ru/lib_na/libnal.htm – Библиотека численного анализа НИВЦ МГУ

ЭБС «Юрайт»

ЭБС «Znanium»

ЭОИС РУТ

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

MS Office (Excel, Word)

Notepad++

Браузер Chrome

Wolfram Mathematica

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

2 учебных класса (столы, стулья - по 25 ед)

Компьютер преподавателя

Intel Core i7-9700 / Asus PRIME H310M-R R2.0 / 2x8GB / SSD 250Gb /

DVDRW

Компьютеры студентов (24 ед)

Intel Core i9-9900 / B365M Pro4 / 2x16GB / SSD 512Gb

Монитор (25 ед)

Клавиатура (25 ед)

Мышка (25 ед)

Лазерный принтер (2 ед)

Проектор Optoma W340UST

Экран для проектора

Маркерная доска

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. Академии "Высшая
инженерная школа"

Б.В. Игольников

Согласовано:

Заместитель директора академии

Д.В. Паринов

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов