

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
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и
системы связи,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методы оптимизации

Направление подготовки: 11.03.02 Инфокоммуникационные
технологии и системы связи

Направленность (профиль): Системы мобильной связи и сетевые
технологии 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: 167783
Подписал: руководитель образовательной программы
Веселова Анастасия Сергеевна
Дата: 10.06.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Методы оптимизации» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельно утвержденного образовательного стандарта высшего образования (СУОС) по направлению подготовки бакалавриата «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Задачи дисциплины включают в себя формирование теоретических знаний и практических навыков в формализации оптимизационных задач, возникающих в процессе организации производства.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-2 - Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных;

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

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

Знать:

- основные положения математического обоснования теории оптимизации;
- основные виды оптимизационных задач и методы их решения; - методы одномерной и многомерной оптимизации; градиентные методы нахождения экстремумов функции многих переменных;
- метод Лагранжа для нахождения экстремума функции в задачах с ограничениями.

Уметь:

- формулировать постановку задачи выбора оптимального решения; - выбрать и обосновывать свой выбор метода решения задач оптимизации;
- анализировать полученные результаты, интерпретировать их в терминах исходной задачи и постановки;
- использовать математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов.

Владеть:

- навыками по построению оптимизационных задач в сфере предстоящей профессиональной деятельности;

- по выбору и обоснованию методов решения оптимизационных задач.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 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 №6
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 24 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>Математический аппарат методов оптимизации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общая постановка задачи оптимизации; - классификация методов оптимизации; - глобальные и локальные экстремумы, градиент функции, матрица Гессе, выпуклые и вогнутые функции; - унимодальные функции.
2	<p>Одномерная оптимизация Необходимые и достаточные условия локального экстремума.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - численные методы минимизации функций одной переменной: метод деления отрезка пополам, метод золотого сечения, метод Ньютона, метод касательных.
3	<p>Безусловная многомерная оптимизация. Необходимые условия локального экстремума.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стационарные точки. Достаточные условия локального экстремума; - численные методы безусловной минимизации: градиентный метод (метод наискорейшего спуска), метод покоординатного спуска.
4	<p>Минимизация функций многих переменных при ограничениях-равенствах, и ограничениях-неравенствах.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - необходимые условия локального экстремума при ограничениях-равенствах; - метод исключения переменных; - функция Лагранжа. Достаточное условие локального экстремума при ограничениях-равенствах; - необходимые условия глобального экстремума; - выпуклые множества, выпуклые функции; - теорема Куна-Такера.
5	<p>Динамическое программирование.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дискретная динамическая модель оптимального распределения ресурсов; - выбор оптимальной стратегии обновления оборудования.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Одномерная оптимизация.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - численные методы минимизации функции одной переменной.
2	<p>Безусловная многомерная оптимизация.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - численные методы безусловной минимизации.
3	<p>Минимизация функций многих переменных при ограничениях-равенствах, и ограничениях-неравенствах.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - минимизация функций многих переменных.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
4	Задачи линейного программирования Рассматриваемые вопросы: - теоретические основы решения ЗЛП графическим методом.
5	Транспортная задача Рассматриваемые вопросы: - теоретическая основа решения ТЗ методом потенциалов.
6	Неориентированные графы Рассматриваемые вопросы: - алгоритм построения оптимальных остовных (покрывающих) деревьев для неориентированных графов.
7	Ориентированные графы Рассматриваемые вопросы: - алгоритм построения кратчайших путей в графе между его вершинами.
8	Решение оптимизационных задач Рассматриваемые вопросы: - решение оптимизационных задач различными методами в зависимости от исходных данных.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Работа с литературой, самостоятельное изучение разделов (тем) дисциплины(модуля)
3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Курсовая работа на тему: «Применение симплекс-метода для построения оптимальной системы передачи информации». Варианты заданий выбираются согласно приложенным методическим указаниям

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Методы оптимизации ISBN 978-5-8353-2437-8 106 с. Крутиков В. Н., Мишечкин В. В. Учебное пособие Кемеровский государственный университет , 2019	https://e.lanbook.com/book/135233

2	Основы методов оптимизации ISBN 978-5-8114-1217-4 344 с. Лесин В. В., Лисовец Ю. П. Учебное пособие Издательство "Лань" , 2021	https://e.lanbook.com/book/168975
3	Аналитические методы оптимизации ISBN 978-5-8088-1807-1 98 с. Соловьева Т. Н., Шинтяков Д. В. Учебное пособие Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения , 2023	https://e.lanbook.com/book/341090

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

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>);

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

Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам;

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

Электронно-библиотечная система ibooks.ru – <http://ibooks.ru/>;

Электронно-библиотечная система «УМЦ» – <http://www.umczdt.ru/>;

Электронно-библиотечная система «Intermedia» – <http://www.intermediapublishing.ru/>;

Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» – <http://www.book.ru/>;

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – <http://www.znanium.com/>

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

Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя программные продукты общего применения: операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 8.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat

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

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET.

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой интерактивной доской.

3. Компьютерный класс. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET.

Для проведения практических занятий: компьютерный класс; компьютеры с минимальными требованиями.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции); веб-камеры (для участия в видеоконференции);

для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.

Курсовая работа в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

И.А. Журавлев

Согласовано:

Директор

Б.В. Игольников

Руководитель образовательной
программы

А.С. Веселова

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов