

**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  
27.03.04 Управление в технических системах,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Методы рациональной автоматизации производства**

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Цифровые технологии управления и  
обработки данных

Форма обучения: Заочная

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: 168572  
Подписал: заведующий кафедрой Горелик Александр  
Владимирович  
Дата: 17.09.2021

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Методы рациональной автоматизации производства» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Управление в технических системах», формирование теоретических знаний и практических навыков в рациональной автоматизации производства, возникающих в процессе организации производства.

Рассматривается широкий круг задач эффективной автоматизации промышленных объектов:

- анализ рынка программных и технических средств автоматизации и позиционирование на нем российских участников;
- технические требования на средства/системы автоматизации;
- прогноз эффективности разрабатываемых систем автоматизации;
- организация и проведение конкурсов (тендеров) для выбора средств/систем автоматизации;
- аудит эффективности эксплуатируемых систем автоматизации;
- достижение рационального уровня автоматизации производства;
- распределение финансовых ресурсов на проекты автоматизации

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ПК-52** - Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы;

**ПК-60** - Способен разрабатывать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами;

**УК-10** - Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

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; выбирать 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 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            | Сем. №5 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 20               | 20      |
| В том числе:                                              |                  |         |
| Занятия лекционного типа                                  | 8                | 8       |
| Занятия семинарского типа                                 | 12               | 12      |

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 160 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.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Математический аппарат методов оптимизации. Общая постановка задачи оптимизации. Классификация методов оптимизации. Глобальные и локальные экстремумы, градиент функции, матрица Гессе, выпуклые и вогнутые функции. Унимодальные функции.                                                                                                                                                         |
| 2        | Одномерная оптимизация. Необходимые и достаточные условия локального экстремума. Численные методы минимизации функций одной переменной: метод деления отрезка пополам, метод золотого сечения, метод Ньютона, метод касательных.                                                                                                                                                                   |
| 3        | Безусловная многомерная оптимизация. Необходимые условия локального экстремума. Стационарные точки. Достаточные условия локального экстремума. Численные методы безусловной минимизации: градиентный метод (метод наискорейшего спуска), метод покоординатного спуска                                                                                                                              |
| 4        | Минимизация функций многих переменных при ограничениях-равенствах, и ограничениях-неравенствах. 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        | Динамическое программирование. Дискретная динамическая модель оптимального распределения ресурсов. Выбор оптимальной стратегии обновления оборудования.                                                                                                                                                                                                                                            |

##### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                              |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Одномерная оптимизация. Численные методы минимизации функции одной переменной |
| 2        | Безусловная многомерная оптимизация. Численные методы безусловной             |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                      |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | минимизации                                                                                                                           |
| 3        | Минимизация функций многих переменных при ограничениях-равенствах, и ограничениях-неравенствах. Минимизация функций многих переменных |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы                                                       |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Подготовка к практическим занятиям                                               |
| 2        | Работа с литературой, самостоятельное изучение разделов (тем) дисциплины(модуля) |
| 3        | Подготовка к курсовой работе                                                     |
| 4        | Подготовка к промежуточной аттестации (зачету).                                  |
| 5        | Выполнение курсовой работы.                                                      |
| 6        | Подготовка к промежуточной аттестации.                                           |

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Варианты заданий выбираются согласно приложенным методическим указаниям

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

| №<br>п/п | Библиографическое описание                                                                          | Место доступа                                                                     |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Методы оптимизации В. Н. Крутиков, В. В. Мишечкин Учебное пособие Кемерово : КемГУ , 2019           | <a href="https://e.lanbook.com/book/135233">https://e.lanbook.com/book/135233</a> |
| 2        | Основы методов оптимизации В. В. Лесин, Ю. П. Лисовец Учебное пособие Санкт-Петербург : Лань , 2021 | <a href="https://e.lanbook.com/book/168975">https://e.lanbook.com/book/168975</a> |
| 3        | Методы оптимизации Мицель, А. А. Учебное пособие Мицель, А. А. , 2017                               | <a href="https://e.lanbook.com/book/110214">https://e.lanbook.com/book/110214</a> |
| 4        | МЕТОДЫ РАЦИОНАЛЬНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА                                                      | 2008 Издательство «Инфра-Инженерия» ЭБС Лань                                      |
| 5        | Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка                                           | Изд-во "Инфра-Инженерия". 2008. ЭБС Лань                                          |

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<http://miit.ru/>)

Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ (<http://library.miit.ru/>)

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.intermedia-publishing.ru/>)

Электронно-библиотечная система РОАТ (<http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/>)

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).

Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET

Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой интерактивной доской

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

Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями - Pentium 4, ОЗУ 4 Гб, HDD 100 Гб, USB 2.0.

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:

Курсовая работа в 5 семестре.

Экзамен в 5 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  
«Системы управления транспортной  
инфраструктурой»

Журавлев Илья  
Александрович

## Лист согласования

Заведующий кафедрой СУТИ РОАТ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

А.В. Горелик

С.Н. Климов