

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

08 сентября 2017 г.


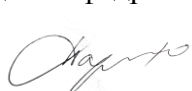
Кафедра «Управление и защита информации»

Автор Сафронов Антон Игоревич, к.т.н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Методы оптимизации**

Направление подготовки:	<u>27.03.04 – Управление в технических системах</u>
Профиль:	<u>Управление и информатика в технических системах</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2017</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 06 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 04 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой  Л.А. Баранов
---	--

Москва 2017 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Методы оптимизации» является обучение базовым, а также современным численным одно- и многомерным методам оптимизации применительно к конкретным расчётным и инженерным задачам, обладающим актуальностью на момент обучения. Общие принципы планирования расчётов с использованием методов оптимизации отрабатываются в среде объектно-ориентированного программирования на примере Microsoft Visual Studio на языке Microsoft Visual Studio C#.

Основной задачей освоения дисциплины «Методы оптимизации» является формирование у обучающихся компетенций для следующих видов деятельности:

- проектно-конструкторской;
- научно-исследовательской.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Проектно-конструкторская деятельность:

- участие в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления;
- сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования устройств и систем автоматизации и управления;
- расчет и проектирование отдельных блоков систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием;
- разработка проектной и рабочей документации, оформление отчетов по законченным инженерным работам (программное обеспечение);
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Научно-исследовательская деятельность:

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- участие в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах по заданной методике;
- обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий;
- проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств;
- подготовка данных и составление обзоров, инструкций, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участие во внедрении результатов исследований и разработок.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Методы оптимизации" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Алгоритмизация и технологии программирования:**

Знания: понятия, определения, термины (понятийный аппарат курса), структуры программ и данных, построенных на основе структурного и объектно-ориентированного подхода к программированию

Умения: высказывать, формулировать, выдвигать гипотезы о причинах возникновения сбоев в работе программных средств

Навыки: работы с компьютером как средством управления информацией; формализовать алгоритмы решения задач, формулировать выводы по результатам решения задач с использованием вычислительной техники

#### **2.1.2. Компьютерная математика:**

Знания: понятия, определения, термины (понятийный аппарат курса), понятия объектно-ориентированного программирования

Умения: оформлять, представлять, описывать, характеризовать данные, сведения, факты, результаты работы на языке объектно-ориентированного программирования в среде визуального программирования, применять на практике разветвляющийся и циклический вычислительные процессы, структурный подход к построению программ, визуальные элементы управления, различные средства ввода и вывода информации

Навыки: анализа результатов решения задач, полученных с использованием вычислительной техники

#### **2.1.3. Математика:**

Знания: понятия, определения, термины (понятийный аппарат курса), понятия функции, производной, градиента, экстремума функции одной и нескольких переменных, необходимое и достаточное условия экстремума

Умения: рассчитывать производные функции одной и нескольких переменных, находить экстремум функции одной и нескольких переменных, решать задачи вычисления значений функций, применять аналитические методы решения задачи отыскания экстремума функций одной и многих переменных

Навыки: описывать результаты решения задач с использованием вычислительной техники

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Автоматизация проектирования систем и средств управления**

Знания: базовые методы многомерной оптимизации, чётко осознавать область применения конкретных методов многомерной оптимизации к конкретным задачам

Умения: анализировать результаты многомерной оптимизации и использовать их при ручном и автоматизированном проектировании систем управления;

Навыки: написания комплексных программ с заложенными в них методами многомерной оптимизации

#### 2.2.2. ВКР в период преддипломной практики

Знания: возможные области применения численных методов одномерной и многомерной оптимизации

Умения: применять численные методы одномерной и многомерной оптимизации к решению практических задач конкретной проблемной области

Навыки: работы в среде объектно-ориентированного программирования, свободного использования типовых расчётных алгоритмов, алгоритмов ввода-вывода информации, а также одномерных и многомерных оптимизационных алгоритмов

#### 2.2.3. Оптимальные, адаптивные и самонастраивающиеся системы

Знания: базовые методы оптимизации, чётко осознавать область применения конкретных методов к конкретным задачам

Умения: закладывать известные методы оптимизации в персональный компьютер с целью более быстрого получения результатов и старта анализа адекватности этих результатов

Навыки: оценки методов оптимизации и параметров этих методов (например, погрешность), построения программного обеспечения, позволяющего проводить графический анализ результатов расчёта

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-5 способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	<p>Знать и понимать: принципы построения программных средств обработки информации в среде визуального программирования Microsoft Visual Studio на языке Microsoft Visual Studio C#, подходы к преобразованию физико-математических формул в формулы программного кода, принципы построения графиков функций в декартовой системе координат</p> <p>Уметь: выполнять анализ сложных функций и их декомпозицию, применять разветвляющийся и циклический вычислительные процессы, а также структурный подход к построению программ, визуальные элементы управления, различные средства ввода и вывода информации в среде визуального программирования Microsoft Visual Studio на языке Microsoft Visual Studio C#, проводить программное построение оцифрованных осей декартовой системы координат с нанесением на неё точек графика исследуемой функции и возможностью изменения масштаба</p> <p>Владеть: построения программных средств в среде визуального программирования Microsoft Visual Studio на языке Microsoft Visual Studio C#</p>
2	ПК-6 способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	<p>Знать и понимать: методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, методы оптимизации</p> <p>Уметь: применять методы оптимизации для выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, применяемых при проектировании систем автоматизации и управления</p> <p>Владеть: навыками работы со стандартными средствами автоматики, измерительной и вычислительной техники, навыками решения оптимизационных задач</p>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетных единиц (108 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	12	12,15
Аудиторные занятия (всего):	12	12
В том числе:		
практические (ПЗ) и семинарские (С)	6	6
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	6	6
Самостоятельная работа (всего)	96	96
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ	ЗЧ

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

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Раздел 1 Введение Тема 1. Введение в методы оптимизации. Тема 2. Предмет курса и его связь со смежными дисциплинами. Тема 3. Библиография курса.			2		6	8	
2	6	Раздел 2 Основы визуального программирования. Тема 1. Инструментальные среды программирования. Тема 2. Начало работы с Microsoft Visual Studio. Тема 3. Описание рабочей области среды визуального программирования Microsoft Visual Studio.		2			8	10	
3	6	Раздел 3 Основы синтаксиса языка Microsoft Visual Studio C#. Тема 1. Структура программы на языке Microsoft Visual Studio C#. Типы данных. Операторы. Выражения и операции. Переменные. Тема 2. Преобразование встроенных типов. Массивы. Циклические конструкции. Тема 3. Подпрограммы и функции. Создание			2		8	10	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		собственной функции.							
4	6	Раздел 4 Создание рабочего приложения в среде визуального программирования Microsoft Visual Studio на языке Microsoft Visual Studio C#. Тема 1. Главное меню и организация его работы. Область для построения графика функции. Область для вывода табличных значений функции. Тема 2. Создание дочерней формы.			1		8	9	ПК1
5	6	Раздел 5 Классы и объекты. Тема 1. Основные понятия. Составляющие класса. Тема 2. Обработка событий. Обработка события нажатия кнопки мыши. Обработка события нажатия клавиш.		2			12	14	
6	6	Раздел 6 Организация вывода информации в среде визуального программирования Microsoft Visual Studio на языке Microsoft Visual Studio C#. Тема 1. Организация вывода информации в графической форме. Организация вывода информации в табличной форме.			1		11	12	



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Тема 2. Организация вывода информации в файл.							
7	6	Раздел 7 Методы одномерной оптимизации. Тема 1. Постановка задачи оптимизации функции одной переменной. Тема 2. Метод равномерного поиска. Тема 3. Метод дихотомии (половинного деления). Тема 4. Метод поразрядного поиска. Тема 5. Метод Фибоначчи. Тема 6. Метод золотого сечения. Тема 7. Метод средней точки (с использованием первой производной оптимизируемой функции). Тема 8. Метод Ньютона (с использованием второй производной оптимизируемой функции).		1			20	21	ПК2
8	6	Раздел 8 Методы многомерной оптимизации. Тема 1. Постановка задачи оптимизации функции многих переменной. Тема 2. Метод многомерной оптимизации Гаусса – Зейделя		1			23	24	КР

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		(метод покоординатного спуска). Тема 3. Метод Хука – Дживса. Метод полного перебора (метод сеток). Тема 4. Градиентный метод. Тема 5. Метод наискорейшего спуска многомерной функции. Тема 6. Метод Ньютона. Тема 7. Метод сопряженных направлений. Тема 8. Методы случайных направлений. Тема 9. Метод Нелдера – Мида.							
9	6	Раздел 9 Зачёт						0	ЗЧ
10		Всего:		6	6		96	108	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 6 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 Введение	ПЗ №1 - Исследование функций одной и нескольких переменных	2
2	6	РАЗДЕЛ 3 Основы синтаксиса языка Microsoft Visual Studio C#.	ПЗ №2 - Реализация алгоритмов, использующих разветвляющийся и циклический вычислительные процессы	2
3	6	РАЗДЕЛ 4 Создание рабочего приложения в среде визуального программирования Microsoft Visual Studio на языке Microsoft Visual Studio C#.	ПЗ №3 - Реализация интерфейса программы исследования функций одной и нескольких переменных в среде визуального программирования Microsoft Visual Studio на языке Microsoft Visual Studio C#.	1
4	6	РАЗДЕЛ 6 Организация вывода информации в среде визуального программирования Microsoft Visual Studio на языке Microsoft Visual Studio C#.	ПЗ №4 - Реализация графического и табличного способов вывода информации в программе исследования функций одной и нескольких переменных в среде визуального программирования Microsoft Visual Studio на языке Microsoft Visual Studio C#.	1
ВСЕГО:				6 / 0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 6 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 2 Основы визуального программирования.	ЛР №1 - Знакомство с рабочей областью среды визуального программирования Microsoft Visual Studio.	2
2	6	РАЗДЕЛ 5 Классы и объекты.	ЛР №2 - Изучение способов обработки событий в среде визуального программирования Microsoft Visual Studio на языке Microsoft Visual Studio C#.	2
3	6	РАЗДЕЛ 7 Методы одномерной оптимизации.	ЛР №3 – Изучение методов одномерной оптимизации.	1
4	6	РАЗДЕЛ 8 Методы многомерной оптимизации.	ЛР №4 - Изучение методов многомерной оптимизации.	1
ВСЕГО:				6 / 0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Тематика курсовых работ: «Реализация алгоритмов решения задач при проектировании САУ с использованием объектно-ориентированного языка программирования Microsoft Visual Studio C#».

Целью курсовой работы является формирование у студентов практических навыков решения оптимизационных задач при проектировании и исследовании систем управления с использованием программных средств.

Задание на курсовую работу:

1. Создать программную реализацию процедуры вывода на экран координатной плоскости с возможностью выбора пользователем обозначения откладываемых величин, минимального и максимального отображаемых значений (они могут быть одного знака), а также шага оцифровки по каждой из осей.
2. Организовать дружелюбный для пользователя интерфейс ввода исходных данных и выбора процедуры исследования функций.
3. Организовать проверку корректности ввода числовых данных с клавиатуры.
4. Создать программную реализацию следующих процедур исследования функции одной переменной:
  - 4.1. Отображение графика исследуемой функции при заданных пользователем параметрах.
  - 4.2. Изменение отображения графика исследуемой функции заданным образом в соответствии с командами, задаваемыми с клавиатуры. При нажатии на клавиатуре одной из заданных клавиш исследуемый параметр увеличивается на величину заданного шага, а при нажатии на клавиатуре другой – уменьшается на величину заданного шага.
  - 4.3. Поиск экстремума функции заданным методом оптимизации на заданном пользователем интервале изменения независимой переменной. Отображение на экране процесса приближения к экстремуму. Подсчет количества шагов в процессе оптимизации.
  - 4.4. Организация вывода на экран и печати в табличном виде, сохранения в файл и чтения из него определенных номеров варианта данных. Организация выбора имени файла при сохранении и чтении данных. Проверка правильности задания имени файла.
5. Исследование функции двух переменных:
  - 5.1. Отображение исследуемой функции при заданных пользователем параметрах на плоскости заданным способом.
  - 5.2. Поиск экстремума функции заданным методом оптимизации на заданных пользователем интервалах изменения независимых переменных. Отображение на экране процесса приближения к экстремуму. Подсчет количества шагов в процессе оптимизации.

При выполнении курсовой работы по номеру варианта определяются:

– исследуемая функция:

Варианты функций одной переменной (собраны в Приложении).

Варианты функций двух переменных (собраны в Приложении).

- изменяемый параметр;
- шаг изменения параметра;
- способ изменения изображения;
- клавиши, нажатие на которые отслеживается;
- метод поиска экстремума:

Варианты методов одномерной оптимизации:

1. Метод равномерного поиска.
2. Метод дихотомии (половинного деления).
3. Метод поразрядного поиска.
4. Метод Фибоначчи.
5. Метод золотого сечения.
6. Метод средней точки (с использованием первой производной оптимизируемой функции).
7. Метод Ньютона (с использованием второй производной оптимизируемой функции).

Варианты методов многомерной оптимизации:

1. Метод многомерной оптимизации Гаусса – Зейделя (метод покоординатного спуска).
2. Метод Хука – Дживса.
3. Метод полного перебора (метод сеток).
4. Градиентный метод.
5. Метод наискорейшего спуска многомерной функции.
6. Метод Ньютона.
7. Метод сопряженных направлений.
8. Методы случайных направлений.
9. Метод Нелдера – Мида.

– данные, записываемые в файл.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Методы оптимизации» осуществляется в форме практических занятий и лабораторных работ, для закрепления пройденного материала предусмотрены часы самостоятельной работы студентов, в которые входит выполнение курсовой работы.

Лабораторные работы курса организованы в традиционной форме. Для их проведения отводится 8 аудиторных часов.

Практические занятия курса организованы в традиционной форме. Для их проведения отводится 8 аудиторных часов.

В ходе выполнения курсовой работы реализуются исследовательские методы обучения. Это позволяет развивать индивидуальные творческие способности обучающихся.

Нестандартность мышления обучающихся – есть ключ к профессиональному и социальному самоопределению, самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предлагать возможные пути её решения, что очень важно при формировании мировоззрения. Это вектор для определения и формирования индивидуальной траектории развития каждого обучающегося.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы. К традиционным видам работы (83 часа) относятся разбор аналогичных задач, рассмотренных на практических занятиях и работа с литературными источниками, сопровождаемая конспектированием основных положений рассматриваемых тем.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии по системе РИТМ МИИТ. Весь курс разбит на 8 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации.

Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение конкретных задач, работа с данными) для оценки умений и навыков.

Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как устные опросы, прохождение тестирования на бумажных носителях.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 Введение	Подготовка к практическому занятию № 1. Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Конспектирование изученного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [3 стр. 4, 1 стр. 6-20].	6
2	6	РАЗДЕЛ 2 Основы визуального программирования.	Обработка результатов, полученных на практических занятиях. Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Подготовка к лабораторной работе № 1. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [4 стр. 3-18].	8
3	6	РАЗДЕЛ 3 Основы синтаксиса языка Microsoft Visual Studio C#.	Подготовка к тестированию для прохождения первого текущего контроля. Обработка результатов, полученных на практических занятиях и на лабораторных работах. Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Подготовка к практическому занятию № 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [4 стр. 27-44].	8
4	6	РАЗДЕЛ 4 Создание рабочего приложения в среде визуального программирования Microsoft Visual Studio на языке Microsoft Visual Studio C#.	Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Обработка результатов, полученных на практических занятиях и на лабораторных работах. Подготовка к практическому занятию № 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [4 стр. 18-27].	8
5	6	РАЗДЕЛ 5 Классы и объекты.	Выполнение разделов курсовой работы. Обработка результатов, полученных на практических занятиях и на лабораторных работах. Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Подготовка к лабораторной работе № 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [4 стр. 44-58].	12
6	6	РАЗДЕЛ 6 Организация вывода информации в среде визуального программирования Microsoft Visual Studio на языке Microsoft Visual	Подготовка к тестированию для прохождения второго текущего контроля. Обработка результатов, полученных на практических занятиях и на лабораторных работах. Выполнение разделов курсовой работы. Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации,	11

		Studio C#.	подготовка заключения по обзору. Подготовка к практическому занятию № 4. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [4 стр. 58-63].	
7	6	РАЗДЕЛ 7 Методы одномерной оптимизации.	Обработка результатов, полученных на практических занятиях и на лабораторных работах. Выполнение разделов курсовой работы. Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Подготовка к лабораторной работе № 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1 стр. 107-130, 2 стр. 41-63, 3 стр. 4-10].	20
8	6	РАЗДЕЛ 8 Методы многомерной оптимизации.	Завершение курсовой работы. Обработка результатов, полученных на практических занятиях и на лабораторных работах. Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Подготовка к лабораторной работе № 4. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1 стр. 178-235, 2 стр. 64-70, 3 стр. 10-26].	23
ВСЕГО:				96



## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Методы оптимизации в примерах и задачах	Пантелеев А.В., Летова Т.А.	М.: Высшая школа, 2008	544с. 978-5-06-004137-8 519.863(075.8)
2	Введение в методы оптимизации	Щитов И.Н.	М.: Высшая школа, 2008	206с. 978-5-06-005339-5 519.863(075.8)
3	Методические указания к курсовой работе "Реализация алгоритмов решения задач при проектировании САУ с использованием объектно-ориентированного языка программирования С++" для студентов специальности "Управление и информатика в технических системах"	Сидоренко В.Г.	М.: МИИТ, 2008	Все разделы
4	Основы программирования на С#. Учебное пособие по дисциплине "Проблемно-ориентированное программирование" для бакалавров, обучающихся по направлению "220400 – Управление в технических системах" профиль "Управление и информатика в технических системах"	Сидоренко В.Г., Харчилин Д.И.	М.: МИИТ, 2011	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Методы оптимизации. Начальный курс (Курс лекций) Часть 1: Основные определения и понятия, постановки задач и примеры	И.Х. Сигал, А.П. Иванова	М. : МИИТ, 2005	95с. 519.863(075.8) МИИТ. Каф. "Прикладная математика-1"

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- <http://www.intuit.ru/department/mathematics/mathprog/>,
- <http://firststeps.ru/>,
- <http://siblec.ru/>,
- <http://twirpx.com/>,
- <http://habrahabr.ru/>,
- <http://semestr.ru/>.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены лицензионными программными продуктами:

Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (предпочтительно Microsoft Office 2013) с обязательным наличием Microsoft Office Visio, Adobe Acrobat Reader (или FoxIt Reader) для чтения документации в формате \*.pdf, среда визуального программирования Microsoft Visual Studio.

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET.
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; компьютеры с минимальными требованиями – Intel Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Представленные ниже методические указания нацелены на разъяснение общих положений курса для обучающихся. Они позволяют внести ясность в структуру курса «Методы оптимизации» и стимулируют обучающихся к более глубокому изучению этого курса. В то же время методические указания носят сугубо рекомендательный характер.

Обучающимся следует помнить, что качество высшего образования напрямую зависит от их собственного вклада в запланированный учебный процесс. Обучающийся должен пытаться максимально воспринимать разбираемый в примерах и задачах материал, взаимодействовать с преподавателем после практических занятий и во время специально организуемых индивидуальных занятий, где он может задать преподавателю любые интересующие его вопросы.

Выполнение практических заданий и лабораторных работ, предусмотренных программой, позволяет эффективно закрепить навыки использования численных методов расчётов с использованием средств вычислительной техники, приобретённые в соответствующем курсе, а также в курсах, связанных с информационными технологиями. Вместе с тем практические задания и лабораторные работы курса «Методы оптимизации» позволяют обучающимся освоить новые, более сложные и качественные методы оптимизации, необходимые для успешного изучения последующих дисциплин направления «Управление в технических системах». В комплексе практические задания и лабораторные работы способствуют развитию самостоятельности у обучающихся, активному освоению ими материала и являются важной предпосылкой к формированию

общефессиональных качеств технолога.

Практические занятия и лабораторные работы также являются качественным средством проверки усвоения знаний (защиты выполненных работ, тестирование, устные опросы). Они стимулируют обучающихся к изучению дополнительной литературы курса в условиях отсутствия прямой подачи сведений о средах программирования, благодаря которым и становится возможной быстрая реализация методов оптимизации при использовании средств вычислительной техники (программой не предусмотрены лекционные занятия).

При подготовке бакалавров по направлению «Управление в технических системах» особое внимание во всех курсах, основанных на прикладном использовании фундаментальных идей высшей математики и математического анализа, уделяется качественной и эффективной передаче современных знаний, закрепляющих основы математического моделирования и преобразования формул применительно к предметной (проблемной) области. Компетентные выпускники кафедры «Управление и защита информации» после прохождения курса «Методы оптимизации» свободно ориентируются в конкретных ситуациях повседневной деятельности технолога-алгоритмизатора. Развитию этих компетенций способствует форма обучения в виде практических занятий и лабораторных работ, исключая проведение лекционных занятий.

Задачи практических занятий и лабораторных работ следующие:

- закрепить и углубить знания, полученные в ходе выполнения самостоятельной работы с учебной литературой;
- сформировать у обучающихся умения и навыки работы с исходными данными, научной литературой и нормативно-справочными источниками информации.

Практическому занятию и лабораторной работе должно обязательно предшествовать ознакомление с теоретическим материалом в методических указаниях соответствующей тематики, а также с основными и дополнительными литературными источниками. Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Правильная организация самостоятельной работы, включающая:

- технологии выбора целей и задач,
- организацию самоконтроля,
- систематичность реализации самостоятельных учебных занятий,
- целесообразное планирование рабочего времени

позволяет привить студентам умения и навыки овладения знаниями по дисциплине «Методы оптимизации», а также повышения профессионального уровня в последующей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять ежедневный, еженедельный и семестровый планы работы. С вечера всегда надо распределять работу на предстоящий день. В конце каждого дня целесообразно подводить итоги проделанной работы:

- все ли пункты составленного плана отмечены,
- каковы комментарии к реализованному,
- каковы комментарии к нереализованному,
- каковы причины неисполнения всех плановых положений.

Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось нереализованным, необходимо изыскать время для

завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и навыки. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену (в форме устного опроса) и тестовые материалы (для оценки обучающихся по системе РИТМ МИИТ), где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы. ФОС обеспечивает повышение качества образовательного процесса и является приложением к настоящей рабочей программе дисциплины «Методы оптимизации».