

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет)»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Козорез Д.А.  
“28” июня 2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000149930)**

Теория оптимизации и численные методы

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки 38.03.02 Менеджмент

Квалификации выпускника Бакалавр

Профиль подготовки Финансовый менеджмент

Форма обучения очно-заочная

(очно, очно-заочное, заочное)

Выпускающая кафедра ЭиУ

Обеспечивающая кафедра МСиИТ

Кафедра-разработчик рабочей программы Б22

Семестр	З.Е.	Трудоемкость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Экзаменов, час.	Форма промежуточ- ного контроля
4	2	72	10	8	0	54	0	Зо
<b>Итого</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	

Москва  
2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

### Приложения к рабочей программе дисциплины

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС МАИ, разработанного на основе модифицированных ФГОС ВО (3++) по направлению 38.03.02 Менеджмент

---

Авторы программы:

Шестопалова О.Л.

---

Заведующий обеспечивающей кафедрой

---

МСиИТ

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой ЭиУ

Директор выпускающего филиала

---

---

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Теория оптимизации и численные методы является достижение следующих результатов освоения(РО):

N	Шифр	Результат обучения
1	З-4(ОПК-1.1)	Знать численные методы и методы решения оптимизационных задач
2	У-4(ОПК-1.1)	Уметь сводить поставленные задачи к задачам теории оптимизации и применять численные методы
3	В-4(ОПК-1.1)	Владеть навыками решения оптимизационных задач
4	З-2(ОПК-1.2)	Знать основные численные методы и методы решения оптимизационных задач при решении поставленных прикладных задач
5	У-2(ОПК-1.2)	Уметь применять методы оптимизации и численные методы для решения прикладных задач
6	В-2(ОПК-1.2)	Владеть основными навыками применения численных методов и методов теории оптимизации для решения задач профессиональной деятельности
7	З-2(ОПК-1.3)	Знать основные алгоритмы численных методов и приемы решения оптимизационных задач в практической деятельности
8	У-2(ОПК-1.3)	Уметь применять численные методы и методы теории оптимизации для решения прикладных задач в профессиональной деятельности
9	В-2(ОПК-1.3)	Владеть основными аналитическими методами решения оптимизационных задач в профессиональной деятельности

Перечисленные РО являются этапом формирования следующих компетенций:

N	Шифр	Компетенция
1	ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания высшей математики и естественных наук в профессиональной деятельности

Индикаторы достижения компетенций, служащие для проверки сформированности части соответствующей компетенции:

N	Шифр	Индикатор компетенций
1	ОПК-1.1	Обладает фундаментальными знаниями в областях высшей математики и естественных наук
2	ОПК-1.1	Обладает фундаментальными знаниями в областях высшей математики и естественных наук
3	ОПК-1.1	Обладает фундаментальными знаниями в областях высшей математики и естественных наук
4	ОПК-1.2	Использует основные математические методы решения задач профессиональной деятельности
5	ОПК-1.2	Использует основные математические методы решения задач профессиональной деятельности
6	ОПК-1.2	Использует основные математические методы решения задач профессиональной деятельности
7	ОПК-1.3	Применяет полученные знания фундаментальной математики в профессиональной деятельности
8	ОПК-1.3	Применяет полученные знания фундаментальной математики в профессиональной деятельности
9	ОПК-1.3	Применяет полученные знания фундаментальной математики в профессиональной деятельности

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Теория оптимизации и численные методы является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

№	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Итоговая гос. аттестация
2	Математический анализ	
3	Физика	
4	Теория вероятностей и математическая статистика	

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	СРС	Всего часов	Всего с экзаменами и курсовыми
Теория оптимизации и численные методы	Теория оптимизации и численные методы	10	8	0	54	72	72
<b>Всего</b>		<b>10</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

#### 3.1. Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема лекции
1	1.1. Теория оптимизации и численные методы	2	Введение в теорию оптимизации
2	1.1. Теория оптимизации и численные методы	2	Общая задача линейного программирования
3	1.1. Теория оптимизации и численные методы	0	Графический метод решения ЗЛП
4	1.1. Теория оптимизации и численные методы	0	Симплексный метод решения ЗЛП.
5	1.1. Теория оптимизации и численные методы	0	Симплексный метод решения ЗЛП с использованием искусственного базиса
6	1.1. Теория оптимизации и численные методы	0	Теория двойственности в задаче линейного программирования
7	1.1. Теория оптимизации и численные методы	2	Введение в численные методы

	методы		
8	1.1.Теория оптимизации и численные методы	2	Численные методы решения систем линейных уравнений
9	1.1.Теория оптимизации и численные методы	0	Численные методы решения нелинейных уравнений
10	1.1.Теория оптимизации и численные методы	2	Приближение функций
<b>Итого:</b>		<b>10</b>	

### **3.2.Содержание лекций.**

#### **1.1.1. Введение в теорию оптимизации (АЗ: 2, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Обзор задач, решаемых в математической теории оптимизации. Постановка задачи оптимизации. Классификация задач оптимизации. Математическое моделирование в оптимизации. Примеры задач оптимизации.

#### **1.1.2. Общая задача линейного программирования (АЗ: 2, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Формы записи задачи линейного программирования. Способы преобразования форм записи ЗЛП. Свойства ЗЛП.

#### **1.1.3. Графический метод решения ЗЛП (АЗ: 0, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Самостоятельная работа

**Описание:** Алгоритм графического метода решения ЗЛП. Многоугольники и многогранники решения.

#### **1.1.4. Симплексный метод решения ЗЛП. (АЗ: 0, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Самостоятельная работа

**Описание:** Экстремум целевой функции. Опорное решение ЗЛП, его взаимосвязь с угловыми точками. Жордановы преобразования систем линейных уравнений. Алгоритм симплексного метода решения ЗЛП.

**1.1.5. Симплексный метод решения ЗЛП с использованием искусственного базиса (АЗ: 0, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Самостоятельная работа

**Описание:** Особенности метода искусственного базиса. Алгоритм метода искусственного базиса. Случай вырождения. Зацикливание.

**1.1.6. Теория двойственности в задаче линейного программирования (АЗ: 0, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Самостоятельная работа

**Описание:** Виды математических моделей двойственных задач. Общие правила составления двойственных задач. Первая теорема двойственности. Нахождение решения двойственной задачи по известному решению прямой задачи. Вторая теорема двойственности. Двойственный симплексный метод.

**1.1.7. Введение в численные методы (АЗ: 2, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Обзор задач, решаемых численными методами, области применения численных методов. Погрешность, структура погрешности. Действия с приближенными числами. Корректность задач, решаемых численными методами.

**1.1.8. Численные методы решения систем линейных уравнений (АЗ: 2, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Постановка задачи решения систем линейных уравнений. Прямые методы. Метод исключения Гаусса. Итерационные методы: Метод простых итераций. Метод Зейделя.

**1.1.9. Численные методы решения нелинейных уравнений (АЗ: 0, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Самостоятельная работа

**Описание:** Постановка задачи решения нелинейных уравнений. Методы отделения корней. Метод половинного деления. Метод хорд. Метод касательных. Метод Ньютона. Метод простой итерации.

### 1.1.10. Приближение функций (АЗ: 2, СРС: 2)

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Постановка задачи приближения функций. Постановка задачи интерполяции.  
Методы аппроксимации функций: метод наименьших квадратов.

### 3.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия
1	1.1. Теория оптимизации и численные методы	2	Графический метод решения ЗЛП. Симплексный метод решения ЗЛП
2	1.1. Теория оптимизации и численные методы	0	Симплексный метод решения ЗЛП с использованием искусственного базиса
3	1.1. Теория оптимизации и численные методы	0	Теория двойственности в задаче линейного программирования
4	1.1. Теория оптимизации и численные методы	2	Численные методы решения систем линейных уравнений. Численные методы решения нелинейных уравнений
5	1.1. Теория оптимизации и численные методы	2	Численные методы решения нелинейных уравнений.
6	1.1. Теория оптимизации и численные методы	2	Приближение функций
<b>Итого:</b>		<b>8</b>	

### 3.4. Содержание практических занятий

#### **1.1.1. Графический метод решения ЗЛП. Симплексный метод решения ЗЛП (АЗ: 2, СРС: 4)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Решение задач графическим методом. Преобразование форм записи ЗЛП. Нахождение опорного решения ЗЛП путем перебора решений, с использованием жордановых преобразований систем линейных уравнений. Решение задач по алгоритму симплексного метода решения ЗЛП.

#### **1.1.2. Симплексный метод решения ЗЛП с использованием искусственного базиса (АЗ: 0, СРС: 4)**

**Форма организации:** Самостоятельная работа

**Описание:** Изучение особенностей метода искусственного базиса. Решение задач по алгоритму метода искусственного базиса.

#### **1.1.3. Теория двойственности в задаче линейного программирования (АЗ: 0, СРС: 4)**

**Форма организации:** Самостоятельная работа

**Описание:** Составление двойственных задач. Нахождение решения двойственной задачи по известному решению прямой задачи. Решение задач двойственным симплексным методом.

#### **1.1.4. Численные методы решения систем линейных уравнений. Численные методы решения нелинейных уравнений (АЗ: 2, СРС: 4)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Решение задач методами Гаусса, простых итераций, Зейделя. Анализ решения и сравнение методов.

#### **1.1.5. Численные методы решения нелинейных уравнений. (АЗ: 2, СРС: 4)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Решение задач методами половинного деления, хорд, касательных, простых итераций. Анализ решения и сравнение методов

#### **1.1.6. Приближение функций (АЗ: 2, СРС: 4)**

**Форма организации:** Практическое занятие

**Описание:** Построение сглаживающего полинома методом наименьших квадратов до достижения оптимального значения суммы квадратов отклонений. Анализ решения и сравнение методов.

### **3.5.Лабораторные работы**

Не предусмотрено учебным планом.

### **3.6.Содержание лабораторных работ**

### **3.7.Курсовые работы и проекты по дисциплине**

### **3.8.Промежуточная аттестация**

**1.**



#### **4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Основная и дополнительная литература по дисциплине
2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3. Ресурсы научно-технической библиотеки МАИ.
4. Информационные стенды кафедры.

Вопросы для самостоятельной работы по темам:

№ п/п	Раздел дисциплины	Вопросы для самостоятельной работы
1	Теория оптимизации и численные методы	СРС по дисциплине "Теория оптимизации и численные методы"

#### **5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Описание показателей, критерии оценивания компетенций и описание шкал оценивания осуществляются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения студентов по дисциплине (Приказ №42 от 04.04.2014 «Об утверждении положения «Рейтинг по дисциплине»).

Для оценивания интегрированных и практико-ориентированных заданий обучающихся используются следующие критерии по 100-балльной шкале:

1. Формулирование представленной информации в виде проблемы;
2. Предложение способа решения проблемы;
3. Обоснование способа решения проблемы;
4. Демонстрация способа решения проблемы.

Оценивание осуществляется по следующей шкале:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 40	Критерий не сформирован
41-70	Критерий четко не выражен
71-100	Критерий выражен четко

Для оценивания ситуационных заданий используется следующая шкала:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 30	обучающийся не может сформулировать проблему, представленную в задании
31-50	обучающийся формулирует поставленную задачу, у него сформированы изолированные знания и умения, однако

	отсутствуют интегрированные понятия и навыки, в результате чего допущены ошибки в решении и задание не выполнено
51-80	задание выполнено, обучающийся применяет знания для решения поставленной проблемы, однако не сформированы компетенции, вследствие чего обучающийся испытывает затруднения в демонстрации способов решения задачи
81-100	задание выполнено как в теоретическом, так и в практическом плане, обучающийся легко демонстрирует свою компетентность по данному вопросу

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения, включают в себя:

- вопросы к промежуточной аттестации.

Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:

N	Шифр	Компетенция	Этапы формирования компетенции
1	ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания высшей математики и естественных наук в профессиональной деятельности	<p>Лекции:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение в теорию оптимизации.</li> <li>2. Общая задача линейного программирования.</li> <li>3. Графический метод решения ЗЛП.</li> <li>4. Симплексный метод решения ЗЛП..</li> <li>5. Симплексный метод решения ЗЛП с использованием искусственного базиса.</li> <li>6. Теория двойственности в задаче линейного программирования.</li> <li>7. Введение в численные методы.</li> <li>8. Численные методы решения нелинейных уравнений.</li> <li>9. Приближение функций.</li> </ol> <p>Практические занятия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Графический метод решения ЗЛП. Симплексный метод решения ЗЛП.</li> <li>2. Симплексный метод решения ЗЛП с использованием искусственного базиса.</li> <li>3. Теория двойственности в задаче линейного программирования.</li> <li>4. Численные методы решения систем линейных уравнений. Численные методы решения нелинейных уравнений.</li> <li>5. Приближение функций.</li> <li>6. Численные методы решения нелинейных уравнений..</li> </ol>

### Вопросы к промежуточной аттестации

#### «Теория оптимизации и численные методы»

#### 1. Зачет с оценкой (4 семестр)

Прикрепленные файлы: Вопросы к экзамену.doc

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

а)основная литература:

1. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах : учеб. пособие / И.Л. Акулич. - Изд. 3-е , стер. – Санкт Петербург [и др.] : Лань, 2019. - 347 с. : ил. - (Учебники для вузов. Спец. литература). - Библиогр.: с.346-347. - ISBN 978-5-8114-0916-7.
2. Соколов А.В. Методы оптимальных решений : в 2-х т.: учеб. пособие для вузов. Т.1 : Общие положения. Математическое программирование / А.В. Соколов, В.В. Токарев. - изд. 3-е, исправл. и доп. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 563 с. : ил. - (Анализ и поддержка решений). - Библиогр. в конце тем. - ISBN 978-5-9221-1399-1.
3. Аттетков А.В. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / А.В. Аттетков, В.С. Зарубин, А.Н. Канатников. - Москва : РИОР:ИНФРА-М, 2019. - 269 с. : ил. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Библиогр.: с.260-265. - ISBN 978-5-369-01037-2 (РИОР) (в пер.). - ISBN 978-5-16-004876-5 (ИНФРА-М, print). - ISBN 978-5-16-103309-8 (ИНФРА-М, online).
4. Пантелеев А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах : учеб. пособие для вузов по направл. "Прикладная математика" / А.В. Пантелеев, Т.А. Летова. - 4-е изд.,испр. - СПб.;М.;Краснодар : Лань, 2015. - 511 с. : ил. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - Библиогр.: с.507 (43 назв.). - ISBN 978-5-8114-1887-9.
5. Пантелеев А.В. Методы оптимизации. Практический курс [Текст] : учеб. пособие для вузов по направл. "Прикл. математика" спец. "Прикл. математика" / А.В. Пантелеев, Т.А. Летова. - М. : Логос, 2011. - 423 с. : ил. + CD прилагается. - (Новая Университетская Библиотека). - Библиогр.: с. 422-423 (42 назв.). - ISBN 978-5-98704-540-4.
6. Васильев Ф.П. Методы оптимизации : учебник для вузов по спец.010501 "Прикладная математика и информатика" : [в 2 кн.] / Ф.П. Васильев. - Изд. новое, перераб. и доп. - Москва : МЦНМО, 2011-. - ISBN 978-5-94057-706-5. Ч. 1 : Конечномерные задачи оптимизации. Принцип максимума. Динамическое программирование. - 2011. - 619 с. : ил. - Библиогр.: с.570-603 (819 назв.). - ISBN 978-5-94057-707-2.

*Литература из электронного каталога:*

1. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики . Лань, 2011. - 672 с.
2. Лунева С.Ю. Численные методы и алгоритмы оптимизации. Решение типовых задач [учеб. пособие]. Доброе слово, 2019. - 107 с.
3. Гидаспов В.Ю., Иванов И.Э., Пирумов У.Г., Ревизников Д.Л., Стрельцов В.Ю., Формалев В.Ф. Численные методы учебник и практикум для академ. бакалавриата вузов по физико-мат.

направлениям и спец. и по направлению подготовки "Математика. Прикладная математика".  
Юрайт, 2019. - 421 с.

б)дополнительная литература:

1. Агальцов В.П. Математические методы в программировании: учебник. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИД «ФОРУМ», 2010. - 240 с.: ил.- (Профессиональное образование).
2. Балдин К.В. Математическое программирование: Учебник/ К.В. Балдин, Н.А. Брызгалов, А.В.Рукосуев./ Под общ.ред. д.э.н., проф. К.В. Балдина. - М.: Издательско- торговая корпорация «Дашков и К», 2009. - 220 с.
3. Юдин Д.Б., Гольштейн Е.Г. Задачи и методы линейного программирования: Задачи транспортного типа. Изд. 3-е. - М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010 .- 184 с.
5. Юдин Д.Б., Гольштейн Е.Г. Задачи и методы линейного программирования. Ч 2: Конечные методы. Изд. 3-е. - М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. - 264 с.
4. Юдин Д.Б., Гольштейн Е.Г. Задачи и методы линейного программирования. Ч1.; Математические основы и практические задачи. Изд. 3-е. - М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. - 320 с.
5. Корнеев В.П. Методы оптимизации: Учебник/ В.П. Корнеев. - М.: Высш. шк., 2007.- 664 с.: ил.
6. Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология: учебное пособие/Е.С. Вентцель. - 5-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2013. - 192 с.
7. Введение в математическое моделирование: Уч. пособие/ Под ред. П.В. Трусова. - М.: Университетская книга, Логос, 2007. - 440 с.Ашманов С.А. Линейное программирование. М.: Наука, 1981.
8. Общий курс высшей математики для экономистов /под ред. Ермакова В.И.
9. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения. М.: Наука, 1967.
10. Киреев В.И., Пантелеев А.В. Численные методы в примерах и задачах — М.: Высш. шк. , 2008, 480 с.
11. Пирумов У. Г. Численные методы. МАИ, 1998. 188 стр.

*Литература из электронного каталога:*

1. Копченова Н.В., Марон И.А. Вычислительная математика в примерах и задачах Учебное пособие. Лань, 2009. - 368 с.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
<b>"ZNANIUM.COM"</b>	
Электронная библиотечная система "ZNANIUM.COM".	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
<b>ООО "Издательство Лань"</b>	
Электронная библиотечная система ООО "Издательство Лань".	<a href="http://e.lanbook.com">e.lanbook.com</a>
<b>ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"</b>	
Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги"	<a href="http://biblio-online.ru">http://biblio-online.ru</a> , <a href="https://biblio-online.ru/catalog/legendary">https://biblio-online.ru/catalog/legendary</a>
<b>Электронная библиотека МАИ</b>	
Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ).	<a href="http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web">http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web</a>
<b>Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России</b>	
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России.	<a href="http://elsau.ru">http://elsau.ru</a>
<b>Библиотека РФФИ</b>	
Библиотека РФФИ	<a href="http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library">http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library</a>
<b>Единое окно доступа к образовательным ресурсам</b>	
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
<b>Polpred.com</b>	
Polpred.com. Обзор СМИ	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>
<b>ООО "РУНЭБ"</b>	
Электронная библиотечная система eLIBRARY.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
<b>ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукопт"</b>	
ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукопт".	<a href="http://text.rucont.ru">http://text.rucont.ru</a>
<b>ООО "ИВИС"</b>	
ООО "ИВИС".	<a href="http://ivis.ru">http://ivis.ru</a>
<b>ООО "Интегратор авторского права"</b>	
ООО "Интегратор авторского права" IQlib.	<a href="http://www.iqlib.ru/">http://www.iqlib.ru/</a>
<b>ФГБУ "РГБ"</b>	
Электронная библиотека диссертаций РГБ.	<a href="http://dvs.rsl.ru">http://dvs.rsl.ru</a>
Национальная электронная библиотека (НЭБ).	<a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>
<b>НП НЭИКОН</b>	
Некоммерческое партнерство "Национальный Электронно-Информационный Консорциум".	<a href="http://archive.neicon.ru">http://archive.neicon.ru</a>

Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив).	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor&Francis Group (архив).	<a href="http://www.tandfonline.com/">http://www.tandfonline.com/</a>
База данных GreenFile компании EBSCO.	<a href="http://www.greeninfoonline.com">http://www.greeninfoonline.com</a> .
<b>Внешнеэкономическое объединение "Академинторг"</b>	
American Physical Society American Mathematical Society	<a href="http://publish.aps.org/">http://publish.aps.org/</a> <a href="http://www.ams.org/mathscinet/index.html">http://www.ams.org/mathscinet/index.html</a>
<b>ФГБУ "ГПНТБ России"</b>	
База данных Web of Science (правообладатель - Thomson Reuters, с 03.10.2016 г. - Clarivate Analytics).	<a href="http://www.webofscience.com">www.webofscience.com</a>
База данных Scopus издательства Elsevier.	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Springer Customer Service Center GmbH в научных и образовательных целях. Springer Nature	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a> <a href="http://www.nature.com/">http://www.nature.com/</a>
База данных компании EBSCO Publishing: БД CASC. БД <a href="http://www.mathscinet.org/">MathSciNet via EBSCOhost</a> .	<a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a>
Научные полнотекстовые журналы и книги издательства Elsevier.	<a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a> <a href="http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct">http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct</a>
<b>РФФИ</b>	
Научные полнотекстовые англоязычные журналы American Chemical Society.	<a href="http://pubs.acs.org">http://pubs.acs.org</a> .

## 8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эффективным способом развития творческих способностей студентов при изучении дисциплины является самостоятельная работа, которая нацелена на проработку студентами материала прошедших контактных занятий и подготовку к предстоящим занятиям.

Самостоятельная работа студентов проводится ими в соответствии с собственными возможностями. Можно, однако, рекомендовать групповое изучение материалов, обеспечивающее совместную работу нескольких студентов, что положительно влияет на качество проработки программы курса.

В то же время высокая степень усвоения изучаемой дисциплины достигается при постоянной работе студентов над текущим материалом. В этой связи желательна проработка лекционного материала в день его прочтения, что позволяет, во-первых, оперативно (на следующей лекции) снимать возникающие вопросы и, во-вторых, создавать багаж знаний по дисциплине задолго до промежуточной аттестации.

При подготовке к практическим занятиям также необходима проработка лекционного материала. Это позволит осознанно работать с предлагаемым материалом преподавателем на практическом занятии, а, следовательно, закладывать базу методик и приемов при решении практических задач.

При изучении материала необходимо делать акцент не на зазубривании материала, а на понимании его физической сути, что развивает мышление и позволяет понять методологию изучаемой дисциплины.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Дисциплина ориентирована на применение компьютерной техники, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления информации.

Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:  
ПО ВЦ

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Компьютерный класс

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина Теория оптимизации и численные методы является частью Блока 1 Дисциплины дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент. Дисциплина реализуется на Ступино факультете «Московский авиационного института (национального исследовательского университета)» кафедрой (кафедрами) МСИИТ.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ОПК-1.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: изучением основ оптимизации и численных методов решения широкого класса прикладных задач, выработкой умения применять алгоритмы решения простейших экономических задач.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Самостоятельная работа, Лекция, Практическое занятие.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой (4 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (10 часов), практические (8 часов), лабораторные (0 часов) занятия и (54 часов) самостоятельной работы студента.



**Прикрепленные файлы**

**CPC 1.docx**

Вопросы для самостоятельного изучения (CPC)

1. Понятия евклидова пространства (ЕП) и свойства ЕП.
2. Характеристики геометрического распределения.

## **CPC 2.docx**

Вопросы для самостоятельного изучения (CPC)

1. Выпуклая линейная комбинация векторов

### **СРС 3.docx**

Вопросы для самостоятельного изучения (СРС)

1. Многогранники решений ЗЛП и их свойства.

#### **CPC 4.docx**

Вопросы для самостоятельного изучения (CPC)

1. Понятие вырожденности в задаче линейного программирования.
2. Экономическая интерпретация симплексного метод.

## **CPC 5.docx**

Вопросы для самостоятельного изучения (CPC)

1. Понятие вырожденности в задаче линейного программирования.

## **CPC 6.docx**

Вопросы для самостоятельного изучения (CPC)

1. Модифицированный двойственный симплексный метод решения задачи линейного программирования.
2. Экономическая интерпретация двойственных задач.

## **CPC 7.docx**

Вопросы для самостоятельного изучения (CPC)

1. Арифметические действия над приближенными числами.

## **CPC 8.docx**

Вопросы для самостоятельного изучения (CPC)

1. Прямой метод решения СЛАУ Халецкого (для симметричных матриц)



## **CPC 9.docx**

Вопросы для самостоятельного изучения (CPC)

1. Методы отделения корней.
2. Метод половинного деления.
3. Метод хорд.
4. Метод касательных.

## **CPC 10.docx**

Вопросы для самостоятельного изучения (CPC)

1. Метод аппроксимации экспоненциальной функцией.
2. Метод аппроксимации логистической функцией.
3. Метод аппроксимации функцией Гомперца.

## Вопросы к экзамену.doc

### Вопросы к экзамену

1. Математическое моделирование в оптимизации. Постановка задачи оптимизации. Классификация задач оптимизации. Примеры задач оптимизации.
2. Формы записи задачи линейного программирования. Способы преобразования форм записи ЗЛП.
3. Графический метод решения ЗЛП.
4. Жордановы преобразования систем линейных уравнений.
5. Симплексный метод решения ЗЛП.
6. Симплексный метод решения ЗЛП с искусственным базисом.
7. Виды математических моделей двойственных задач. Общие правила составления двойственных задач.
8. Первая теорема двойственности. Нахождение решения двойственной задачи по известному решению прямой задачи.
9. Вторая теорема двойственности. Нахождение решения двойственной задачи по известному решению прямой задачи.
10. Двойственный симплексный метод.
11. Погрешность, структура погрешности. Действия с приближенными числами. Корректность задач, решаемых численными методами.
12. Численные методы решения систем линейных уравнений. Прямые методы. Метод исключения Гаусса.
13. Численные методы решения систем линейных уравнений. Итерационные методы: Метод простых итераций. Метод Зейделя.
14. Численные методы решения нелинейных уравнений. Методы отделения корней.
15. Численные методы решения нелинейных уравнений. Метод половинного деления.
16. Численные методы решения нелинейных уравнений. Метод хорд.
17. Численные методы решения нелинейных уравнений. Метод касательных.
18. Численные методы решения нелинейных уравнений. Метод Ньютона.
19. Численные методы решения нелинейных уравнений. Метод простой итерации.
20. Приближение функций. Постановка задачи приближения функций. Методы интерполяции и экстраполяции.
21. Приближение функций. Методы аппроксимации функций: метод наименьших квадратов.