

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

**Наименование образовательной программы: Математическое и программное обеспечение  
вычислительных машин и компьютерных сетей**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Методы оптимизации**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ижуткин В.С.
	Идентификатор	R534a0a38-izhutkinVS-9cf1d661

(подпись)

В.С.

Ижуткин

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Маран М.М.
	Идентификатор	R7be141f2-MaranMM-804b01e2

(подпись)

М.М. Маран

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Варшавский П.Р.
	Идентификатор	R9a563c96-VarshavskyPR-efb4bbd

(подпись)

П.Р.

Варшавский

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

ИД-2 Выбирает численный метод, опираясь на анализ поставленной задачи, и реализует соответствующие алгоритмы

ИД-3 Анализирует результаты численного решения задач и оценивает необходимые для выполнения работы ресурсы

2. ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

ИД-1 Использует и модифицирует математические модели прикладных задач

ИД-2 Применяет существующие математические методы для анализа свойств математических моделей

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Методы безусловной оптимизации (Лабораторная работа)
2. Методы линейного программирования (Лабораторная работа)
3. Методы условной оптимизации (Лабораторная работа)
4. Многокритериальные задачи (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

7 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Методы одномерной и многомерной безусловной минимизации .					
Методы одномерной минимизации.		+			
Методы многомерной безусловной минимизации.		+			
Методы линейного программирования					
Основные теоремы и методы линейного программирования.			+		

Методы целочисленного линейного программирования		+		
Методы условной оптимизации				
Методы решения экстремальных задач с ограничениями.			+	
Многокритериальные задачи оптимизации				
Методы многокритериальной оптимизации				+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-2	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> Выбирает численный метод, опираясь на анализ поставленной задачи, и реализует соответствующие алгоритмы	Знать: современные методы оптимизации с применением случайного поиска Уметь: пользоваться существующими пакетами методов оптимизации	Методы безусловной оптимизации (Лабораторная работа)
ОПК-2	ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> Анализирует результаты численного решения задач и оценивает необходимые для выполнения работы ресурсы	Знать: современные детерминированные методы поисковой оптимизации Уметь: анализировать результаты численного решения задач оптимизации	Методы линейного программирования (Лабораторная работа)
ОПК-3	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Использует и модифицирует математические модели прикладных задач	Знать: основные алгоритмические и программные решения для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач оптимизации	Методы условной оптимизации (Лабораторная работа)

		Уметь: выбрать метод оптимизации в зависимости от параметров задачи	
ОПК-3	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Применяет существующие математические методы для анализа свойств математических моделей	Знать: основные направления и методы решения задач оптимизации; Уметь: самостоятельно разбираться в имеющихся концепциях и методах оптимизации и применять их для решения поставленной задачи	Многокритериальные задачи (Лабораторная работа)

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

### **КМ-1. Методы безусловной оптимизации**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** сдача индивидуальных компьютерных заданий

**Краткое содержание задания:**

Нелинейные экстремальные задачи

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: современные методы оптимизации с применением случайного поиска	1. Принципы построения градиентных методов безусловной оптимизации
Уметь: пользоваться существующими пакетами методов оптимизации	1. способы выбора шага в градиентных методах

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Безошибочное решение индивидуальных заданий на основе обучающей системы

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* многократное повторение ошибок

### **КМ-2. Методы линейного программирования**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Решение задач на основе обучающей системы

**Краткое содержание задания:**

задачи минимизации линейных функций с линейными ограничениями

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: современные детерминированные методы поисковой оптимизации	1. графические варианты решений ЗЛП
Уметь: анализировать результаты численного решения задач оптимизации	1. уметь использовать симплекс-метод для решения различных ЗЛП

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* безошибочное решение ЗЛП

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Многократные ошибки в процессе решения задач

### **КМ-3. Методы условной оптимизации**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполнение заданий на основе обучающей системы

**Краткое содержание задания:**

Задачи минимизации нелинейной функции на множестве, определенном нелинейными ограничениями

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные алгоритмические и программные решения для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач оптимизации	1.Отличие методов штрафных функций от методов возможных направлений
Уметь: выбрать метод оптимизации в зависимости от параметров задачи	1.Процедуры поиска подходящих возможных направлений

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Безошибочное выполнение компьютерных заданий на основе обучающей системы

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Многочисленные ошибки в процессе выполнения компьютерных заданий

### **КМ-4. Многокритериальные задачи**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполнение компьютерных заданий на основе обучающей системы

**Краткое содержание задания:**

Решение экстремальных задач с несколькими критериями

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные направления и методы решения задач оптимизации;	1.Сравнительный анализ методов многокритериальной оптимизации
Уметь: самостоятельно разбираться в имеющихся	1.Способы учета нескольких критериев в экстремальной задаче

концепциях и методах оптимизации и применять их для решения поставленной задачи	
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Безошибочное выполнение компьютерных заданий на основе обучающей системы

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Многократные ошибки при выполнении заданий

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

**Пример билета**

Метод золотого сечения

**Процедура проведения**

Демонстрация решения компьютерного задания в обучающей системе с теоретическим обоснованием процесса

***1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины***

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-2</sub> Выбирает численный метод, опираясь на анализ поставленной задачи, и реализует соответствующие алгоритмы

**Вопросы, задания**

1. Методы дихотомии, золотого сечения, Фибоначчи..

2. Методы нулевого порядка: покоординатного спуска, случайного поиска

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1. выбор методов безусловной оптимизации для различных задач

Ответы:

перечисление достоинств и недостатков различных методов

Верный ответ: методы случайного поиска

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-3<sub>ОПК-2</sub> Анализирует результаты численного решения задач и оценивает необходимые для выполнения работы ресурсы

**Вопросы, задания**

1.

Методы первого порядка: с дроблением шага, наискорейшего спуска, сопряженных направлений.

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1. выбор методов условной оптимизации

Ответы:

перечисление достоинств и недостатков различных методов

Верный ответ: комбинированные методы

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-3</sub> Использует и модифицирует математические модели прикладных задач

**Вопросы, задания**

1. Графический метод решения ЗЛП. Симплексный метод.

2. Методы приведенных направлений

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. принципы комбинирования методов приведенных направлений

Ответы:

не имеет значения

Верный ответ: сначала методы штрафных функций, затем возможных направлений

**4. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-3</sub> Применяет существующие математические методы для анализа свойств математических моделей

### **Вопросы, задания**

1. Методы многокритериальной оптимизации

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. выбор методов многокритериальной оптимизации

Ответы:

в зависимости от критериев оптимизации

Верный ответ: предпочтительно метод ограничений

### ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Безошибочное выполнение компьютерных заданий

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Многочисленные ошибки в процессе выполнения заданий

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Своевременная сдача лабораторных работ и полный ответ на вопрос билета