

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

**Направление подготовки/специальность: 27.03.02 Управление качеством**

**Наименование образовательной программы: Управление качеством в производственно-технологических системах**

**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	Колесник В.Н.
	Идентификатор	Rc978caae-KolesnikVN-eef65037

(подпись)

В.Н.

Колесник

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мызникова М.Н.
	Идентификатор	R5ac9642a-MuznikovaMN-91ca4d6

(подпись)

М.Н.

Мызникова

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кетоева Н.Л.
	Идентификатор	R56dba1ba-KetoyevaNL-5403d8c5

(подпись)

Н.Л. Кетоева

(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. ПК-1 способностью анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа

2. ПК-6 способностью использовать знания о принципах принятия решений в условиях неопределенности, о принципах оптимизации

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Линейное программирование (Проверочная работа)
2. Практика решения задач в профессиональной деятельности (Проверочная работа)
3. Решения задач оптимизации (Проверочная работа)
4. Теоретические основы задач оптимизации (Проверочная работа)

## БРС дисциплины

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	10	14
Теоретические основы задач оптимизации					
Постановка задачи оптимизации		+			
Численные методы одномерной минимизации		+			
Линейное программирование					
Методы многомерной безусловной минимизации			+		
Задача линейного программирования			+		
Решения задач оптимизации					
Транспортная задача				+	

Задачи условной оптимизации			+	
Задачи дискретной оптимизации			+	
Практика решения задач в профессиональной деятельности				
Принятие решений в игровых ситуациях				+
Задачи векторной 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
ПК-1	ПК-1(Компетенция)	Знать: методы и средства анализа Уметь: анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа	Теоретические основы задач оптимизации (Проверочная работа) Решения задач оптимизации (Проверочная работа)
ПК-6	ПК-6(Компетенция)	Знать: принципы принятия решений в условиях неопределенности, принципы оптимизации Уметь: использовать знания о принципах принятия решений в условиях неопределенности, о принципах оптимизации	Линейное программирование (Проверочная работа) Практика решения задач в профессиональной деятельности (Проверочная работа)

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

### **КМ-1. Теоретические основы задач оптимизации**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Проверочная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Работа выполняется индивидуально, время на выполнение - 30 минут

**Краткое содержание задания:**

Проверочная работа по пройденному материалу

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: методы и средства анализа	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Постановка задачи оптимизации</li><li>2. Классификация задач оптимизации</li><li>3. Понятие о численных методах оптимизации</li><li>4. Сходимость методов оптимизации</li><li>5. Условия остановки</li><li>6. Постановка задачи одномерной минимизации</li><li>7. Методы решения задачи минимизации для унимодальных функций</li><li>8. Метод Фибоначчи</li><li>9. Метод половинного деления</li><li>10. Численные методы минимизации многоэкстремальных функций</li></ol>
----------------------------------	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто верно

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

### **КМ-2. Линейное программирование**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Проверочная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Работа выполняется индивидуально, время на выполнение - 30 минут

**Краткое содержание задания:**

Проверочная работа по пройденному материалу

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: принципы принятия решений в условиях неопределенности, принципы оптимизации	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Постановка задачи и классификация методов</li> <li>2. Квазиньютоновские методы</li> <li>3. Метод наискорейшего спуска</li> <li>4. Метод покоординатного спуска</li> <li>5. Градиентный метод с дроблением шага</li> <li>6. Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП)</li> <li>7. Двойственные задачи линейного программирования</li> <li>8. Основные теоремы линейного программирования</li> <li>9. Табличное представление симплекс-метода</li> <li>10. Исследование устойчивости решений задач линейного программирования</li> </ol>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто верно*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-3. Решения задач оптимизации**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Проверочная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Работа выполняется индивидуально, время на выполнение - 30 минут

**Краткое содержание задания:**

Проверочная работа по пройденному материалу

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение опорного плана транспортной задачи методом северо-западного угла</li> <li>2. Определение оптимального плана</li> <li>3. Метод потенциалов</li> <li>4. Метод дифференциальных рент</li> <li>5. Выпуклые функции</li> <li>6. Штрафные и барьерные функции</li> <li>7. Задачи оптимизации с ограничениями в форме</li> </ol>
--	---

	<p>равенств и неравенств        8.Методы решения задач дискретной оптимизации        9.Дискретная задача линейного программирования        10.Эвристические алгоритмы разбиения графа на подграфы</p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто верно*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-4. Практика решения задач в профессиональной деятельности**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Проверочная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Работа выполняется индивидуально, время на выполнение - 30 минут

**Краткое содержание задания:**

Проверочная работа по пройденному материалу

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: использовать знания о принципах принятия решений в условиях неопределенности, о принципах оптимизации</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Основные понятия и определения</li> <li>2.Игры двух участников с нулевой суммой</li> <li>3.Классификация игр</li> <li>4.Определение Парето-оптимальных решений многокритериальной задачи линейного программирования</li> <li>5.Методы решения задач многокритериальной оптимизации</li> <li>6.Метод «обобщенного критерия»</li> <li>7.Линейная свертка и ее свойства</li> <li>8.Решение задач векторной оптимизации при наличии дополнительной информации о важности частных критериев оптимальности</li> <li>9.Метод последовательных уступок</li> <li>10. Метод квазиравенства частных критериев оптимальности</li> </ol>
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*



*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто верно*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 8 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

1. Постановка задачи оптимизации
2. Методы решения задач дискретной оптимизации
3. Практическое задание

### Процедура проведения

Зачет проводится в устной форме по билетам, время на подготовку к ответу - 40 минут

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

#### **1. Компетенция/Индикатор:** ПК-1(Компетенция)

#### **Вопросы, задания**

1. Понятие унимодальной функции
2. Градиентные методы
3. Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП)
4. Определение опорного плана транспортной задачи методом северо-западного угла
5. Задачи оптимизации с ограничениями в форме равенств и неравенств

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

1. Оптимизация – это...

Ответы:

- а) Получение оптимальных результатов в определенных пределах;
- б) Целенаправленная деятельность, заключающаяся в получении наилучших результатов при соответствующих условиях;
- в) Ответы а и б – правильные;
- г) Правильного ответа нет.

Верный ответ: б

2. На основании выбранного критерия оптимальности составляют...

Ответы:

- а) Оптимальную функцию;
- б) Функцию критерия оптимальности;
- в) Целевую функцию;
- г) Правильного ответа нет.

Верный ответ: в

3. В САПР основными методами оптимизации являются –...

Ответы:

- а) Программные методы.
- б) Векторные методы.
- в) Поисквые методы.
- г) Правильного ответа нет.

Верный ответ: в

4. В математическом программировании отделяют виды решения?

Ответы:

- а) Программное;
- б) Допустимое;
- в) Собственное;
- г) Ответы б и в – правильные.

Верный ответ: г

5. Анализ полученного решения бывает ...

Ответы:

- а) Формальным;
- б) Содержательным;
- в) Примитивным;
- г) Ответы а и б – правильные.

Верный ответ: г

## 2. Компетенция/Индикатор: ПК-6(Компетенция)

### Вопросы, задания

1. Постановка задачи оптимизации
2. Методы решения задач дискретной оптимизации
3. Классификация игр
4. Определение Парето-оптимальных решений многокритериальной задачи линейного программирования
5. Решение задач векторной оптимизации при наличии дополнительной информации о важности частных критериев оптимальности

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Необходимость оптимизации в проектировании уже появляется на этапе...

Ответы:

- а) Эскизного проектировании;
- б) Структурного синтеза;
- в) Инженерного моделирования;
- г) Ответы а и в – правильные.

Верный ответ: г

2. Для решения задачи оптимизации первым необходимо сделать...

Ответы:

- а) Выбрать критерий оптимальности;
- б) Составить математическую модель;
- в) Выбрать метод оптимизации;
- г) Правильного ответа нет.

Верный ответ: б

3. В задачах оптимизации различают критерии оптимизации...

Ответы:

- а) Простые;
- б) Сложные;
- в) Ответы а и б – правильные;
- г) Правильного ответа нет.

Верный ответ: в

4. Множество точек пространства выходных параметров, из которых невозможно перемещения, приводит к улучшению всех выходных параметров называют ...

Ответы:

- а) Областью САПР;
- б) Областью работоспособности;
- в) Областью Парето;
- г) Другое.

Верный ответ: в

5. Задача оптимизации сводится к нахождению?

Ответы:

- а) Рост целевой функции;
- б) Экстремума целевой функции;
- в) Спада целевой функции;
- г) Правильного ответа нет.

Верный ответ: б

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно*

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

Оценка выставляется из расчета среднего арифметического значения оценки семестровой составляющей по текущему контролю успеваемости и оценки за промежуточную аттестацию