

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

Направление подготовки/специальность: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Автономные энергетические системы. Водородная и электрохимическая энергетика

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Алгоритмизация задач теплоэнергетики**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Киндра В.О.
	Идентификатор	R429f7b35-KindraVO-2c9422f7

(подпись)

В.О. Киндра

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ланская И.И.
	Идентификатор	R3db6324d-Lanskyall-6f410db9

(подпись)

И.И. Ланская

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кулешов Н.В.
	Идентификатор	Re9c42de9-KuleshovNV-bc390ed6

(подпись)

Н.В.

Кулешов

(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 Способен выполнять разработку и модернизацию объектов теплоэнергетики и теплотехники с учетом современных проблем теплоэнергетики, экологической безопасности и с технико-экономическим обоснованием принимаемых решений

ИД-1 Выполняет анализ современных проблем теплоэнергетики и теплотехники

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Корреляционный, регрессионный анализ в оптимизации (Контрольная работа)
2. Методы оптимизации (Тестирование)
3. Оптимизация методом линейного программирования (Контрольная работа)
4. Основы оптимизации при проектировании технических систем (Тестирование)

БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Общие вопросы методов оптимизации проектирования технических систем					
Общие вопросы методов оптимизации проектирования технических систем		+			
Теория оптимальности					
Теория оптимальности			+		
Методы построения математических моделей технических систем					
Методы построения математических моделей технических систем				+	
Оптимизация при моделировании технических систем					
Оптимизация при моделировании технических систем					+
Вес КМ:		5	15	35	45

\$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	ИД-1 _{ПК-1} Выполняет анализ современных проблем теплоэнергетики и теплотехники	Знать: основы оптимизации при проектировании технических систем методы оптимизации технических систем Уметь: использовать методы корреляционного и регрессионного анализа при оптимизации технических систем проводить оптимизацию с помощью методов программирования	Методы оптимизации (Тестирование) Основы оптимизации при проектировании технических систем (Тестирование) Корреляционный, регрессионный анализ в оптимизации (Контрольная работа) Оптимизация методом линейного программирования (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Методы оптимизации

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 5

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенты получают вариант теста. На выполнение теста отводится 15 минут без возможности пользоваться вспомогательным материалом

Краткое содержание задания:

Задание направлено на проверку знания по соответствующему разделу дисциплины

Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы оптимизации технических систем	1.1. Модели задач математического программирования не включают: а) план задачи б) целевую задачи в) условия задачи г) следствие задачи Ответ: г 2.2. По типу параметров задачи оптимизации различают: а) непрерывные задачи оптимизации и дискретные задачи оптимизации б) задачи одномерной оптимизации и задачи многомерной оптимизации в) детерминированная задача оптимизации и стохастическая задача оптимизации Ответ: а 3. 3. К задачам непрерывного программирования не относится: а) целочисленное программирование б) условная оптимизация в) многомерная оптимизация Ответ: а 4.4. К задачам квадратичного программирования не относится: а) градиентные методы б) сепарабельные функции в) специальные методы Ответ: б 5.5. К основным характеристикам численных алгоритмов относится: а) отсутствие сходимости сходимостью алгоритма б) неустойчивость метода к погрешностям в вычислениях в) чувствительность метода к параметрам алгоритма Ответ: в
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. Выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

КМ-2. Основы оптимизации при проектировании технических систем

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенты получают вариант теста. На выполнение теста отводится 15 минут без возможности пользоваться вспомогательным материалом

Краткое содержание задания:

Ориентирован на проверку знания по соответствующему разделу дисциплины

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основы оптимизации при проектировании технических систем	1.1.Основным критерием при проведении оптимизации структуры и параметров тепловых схем тепловых электрических станций в обеспечении их максимальной энергоэффективности является: а) максимальное значение электрического КПД нетто б) максимальное значение электрического КПД брутто в) минимальное значение доли собственных нужд Ответ: а 2.2.Основным критерием при проведении оптимизации структуры и параметров тепловых схем тепловых электрических станций в обеспечении достижения наилучших финансово-экономических показателей является: а) максимальный маржинальный доход от продажи электроэнергии и тепла б) максимальный чистый дисконтированный доход в) минимальные капитальные затраты Ответ: б 3.3.На оптимальное значение температуры питательной воды для паротурбинного энергоблока наименьшее влияние имеет: а) вид топлива б) параметры рабочей среды на входе и выходе из
---	---

	паровой турбины в) параметры наружного воздуха Ответ: в 4.4.Экстремумы имеют следующие функции: а) зависимость термического КПД паротурбинного энергоблока от температуры питательной воды б) зависимость термического КПД паротурбинной установки от количества регенеративных подогревателей в) зависимость термического КПД паротурбинной установки от количества промежуточных перегревателей Ответ: а 5.5.Экстремумы имеют следующие функции: а) количество образующихся термических оксидов азота в топке от температуры факела в диапазоне температур факела от 1000 до 2000°C б) зависимость электрического КПД нетто паротурбинного энергоблока от давления вторичного перегрева в) зависимость электрического КПД нетто паротурбинного энергоблока от величины недогревов в регенеративных подогревателях Ответ: б
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

КМ-3. Корреляционный, регрессионный анализ в оптимизации

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 35

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенты получают вариант контрольной работы. На выполнение контрольной работы отводится 45 минут

Краткое содержание задания:

Задание направлено на проверку умения по соответствующему разделу дисциплины

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: использовать методы корреляционного и регрессионного анализа при оптимизации технических систем	1..Описать этапы построения математической модели
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-4. Оптимизация методом линейного программирования

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 45

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студенты получают вариант контрольной работы. На выполнение контрольной работы отводится 45 минут

Краткое содержание задания:

Ориентирован на проверку умения по соответствующему разделу дисциплины

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: проводить оптимизацию с помощью методов программирования	1.Описать геометрический смысл задачи линейного программирования
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

Билет №1

- 1.Пояснить геометрический смысл необходимого условия экстремума
- 2.Описать метод поиска оптимального решения для функции одной переменной
- 3.Описать метод поиска оптимального решения для функции одной переменной

Процедура проведения

Экзамен проводится в устной форме, включает теоретические вопросы и задание. К экзамену допускаются студенты, успешно выполнившие и защитившие все контрольные мероприятия

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1пк-1 Выполняет анализ современных проблем теплоэнергетики и теплотехники

Вопросы, задания

- 1.Пояснить геометрический смысл необходимого условия экстремума
- 2.Описать постановку задачи нелинейного программирования
- 3.Описать метод поиска оптимального решения для функции одной переменной

Материалы для проверки остаточных знаний

1.К задачам непрерывного программирования не относится

Ответы:

- а) целочисленное программирование
- б) условная оптимизация
- в) многомерная оптимизация

Верный ответ: а

2.Основным критерием при проведении оптимизации структуры и параметров тепловых схем тепловых электрических станций в обеспечении достижения наилучших финансово-экономических показателей является:

Ответы:

- а) максимальный маржинальный доход от продажи электроэнергии и тепла
- б) максимальный чистый дисконтированный доход
- в) минимальные капитальные затраты

Верный ответ: б

3.Экстремумы имеют следующие функции

Ответы:

- а) количество образующихся термических оксидов азота в топке от температуры факела в диапазоне температур факела от 1000 до 2000°C
- б) зависимость электрического КПД нетто паротурбинного энергоблока от давления вторичного перегрева
- в) зависимость электрического КПД нетто паротурбинного энергоблока от величины недогревов в регенеративных подогревателях

Верный ответ: б

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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: 75

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: 50

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании зачетной и экзаменационной составляющих