

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 18.08.2023 11:32:05  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
Новотроицкий филиал

## Аннотация рабочей программы дисциплины

# Автоматизация тепловых процессов

Закреплена за подразделением Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль Промышленная теплоэнергетика

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

|                         |     |  |
|-------------------------|-----|--|
| Часов по учебному плану | 144 | Формы контроля на курсах:<br>зачет с оценкой 3 |
| в том числе:            |     |  |
| аудиторные занятия      | 18  |  |
| самостоятельная работа  | 122 |  |
| часов на контроль       | 4   |  |

### Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс              | 3   |     | Итого |     |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
|                   | уп  | рп  |       |     |
| Лекции            | 8   | 8   | 8     | 8   |
| Лабораторные      | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Практические      | 6   | 6   | 6     | 6   |
| Итого ауд.        | 18  | 18  | 18    | 18  |
| Контактная работа | 18  | 18  | 18    | 18  |
| Сам. работа       | 122 | 122 | 122   | 122 |
| Часы на контроль  | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Итого             | 144 | 144 | 144   | 144 |

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

|     |  |
|-----|--|
| 1.1 | Целью дисциплины является формирование у обучающихся знаний, умений и приобретение опыта анализа систем автоматического регулирования реальными технологическими процессами на объектах теплоэнергетики. |
| 1.2 | Задачи:  |
| 1.3 | - формирование знаний о методах и технических средствах обеспечения автоматизации теплоэнергетических установок;   |
| 1.4 | - изучение теоретических основ управления сложными теплоэнергетическими процессами на базе современных технических средств.  |

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| Блок ОП:   |   | Б1.В.ДВ.03 |
| <b>2.1</b> | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |            |
| 2.1.1      | Гидрогазодинамика   |            |
| 2.1.2      | Общая электротехника и электрические машины   |            |
| 2.1.3      | Учебная практика по получению первичных профессиональных умений   |            |
| <b>2.2</b> | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |            |
| 2.2.1      | Вторичные энергоресурсы промышленных предприятий  |            |
| 2.2.2      | Котельные установки и парогенераторы  |            |
| 2.2.3      | Решение прикладных задач с использованием MATLAB  |            |
| 2.2.4      | Тепломассообменное оборудование предприятий   |            |
| 2.2.5      | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы  |            |
| 2.2.6      | Преддипломная практика  |            |
| 2.2.7      | Технологические энергоносители предприятий  |            |
| 2.2.8      | Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии  |            |

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

|  |  |
|--|--|
| <b>ПК-3: Способен эксплуатировать объекты профессиональной деятельности, в том числе тепловые котлы на твердом, жидком и газообразном топливе; трубопроводы и тепловые сети, а также тепломеханическое оборудование тепловых станций</b> |  |
| <b>Знать:</b>  |  |
| ПК-3-31 устройство систем автоматического регулирования, сигнализации и защиты теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения   |  |
| ПК-3-32 устройство приборов и устройств для измерения параметров теплоносителей, расхода и учёта энергоресурсов и тепловой энергии   |  |
| <b>ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</b>  |  |
| <b>Знать:</b>  |  |
| ОПК-5-31 экспериментальные и статистические методы исследования теплотехнических объектов  |  |
| ОПК-5-32 классификацию и принцип действия автоматических систем  |  |
| <b>ПК-3: Способен эксплуатировать объекты профессиональной деятельности, в том числе тепловые котлы на твердом, жидком и газообразном топливе; трубопроводы и тепловые сети, а также тепломеханическое оборудование тепловых станций</b> |  |
| <b>Уметь:</b>  |  |
| ПК-3-У1 организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество  |  |
| <b>ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</b>  |  |
| <b>Уметь:</b>  |  |
| ОПК-5-У1 выбирать и использовать электрооборудование и средства автоматизации, применяемые на объектах систем теплоснабжения;  |  |
| ОПК-5-У2 использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности  |  |

|  |
|--|
| <b>ПК-3: Способен эксплуатировать объекты профессиональной деятельности, в том числе тепловые котлы на твердом, жидком и газообразном топливе; трубопроводы и тепловые сети, а также тепломеханическое оборудование тепловых станций</b> |
| <b>Уметь:</b>  |
| ПК-3-У2 принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность   |
| <b>Владеть:</b>  |
| ПК-3-В1 методикой управления режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения   |
| <b>ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</b>  |
| <b>Владеть:</b>  |
| ОПК-5-В1 методами оценки эффективности типовых систем управления и регулирования процессов производства тепловой энергии   |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций  | Литература и эл. ресурсы            | Примечание | КМ | Выполняемые работы |
|-------------|---|----------------|-------|---|-------------------------------------|------------|----|--------------------|
|             | <b>Раздел 1. Основные понятия и определения</b>   |                |       |   |                                     |            |    |                    |
| 1.1         | Понятия автоматического управления, автоматического регулирования. Определение системы автоматического управления, системы автоматического регулирования. Объект управления (регулирования): понятие, структурная схема, классификация объектов. Функциональная схема САУ, основные функциональные элементы САУ. Классификация систем автоматического управления. /Лек/ | 3              | 4     | ОПК-5-31<br>ОПК-5-32<br>ОПК-5-У1<br>ОПК-5-У2<br>ОПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-32<br>ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4     |            |    |                    |
| 1.2         | Математическое описание элементов систем автоматического управления. Дифференциальные уравнения элементов систем автоматического управления /Пр/  | 3              | 2     | ОПК-5-31<br>ОПК-5-32<br>ОПК-5-У1<br>ОПК-5-У2<br>ОПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-32<br>ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4     |            |    |                    |
| 1.3         | Исследование передаточных характеристик типовых динамических звеньев /Лаб/  | 3              | 2     | ОПК-5-31<br>ОПК-5-32<br>ОПК-5-У1<br>ОПК-5-У2<br>ОПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-32<br>ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |            |    |                    |

|     |  |   |    |   |                                     |  |                     |    |
|-----|--|---|----|---|-------------------------------------|--|---------------------|----|
| 1.4 | Алгоритм функционирования системы. Алгоритм управления (регулирования). Типовые линейные законы регулирования. Фундаментальные принципы управления (регулирования). /Ср/   | 3 | 32 | ОПК-5-31<br>ОПК-5-32<br>ОПК-5-У1<br>ОПК-5-У2<br>ОПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-32<br>ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  | КМ1,К<br>М2,КМ<br>3 | Р1 |
|     | <b>Раздел 2. Автоматизация теплотехнического оборудования</b>  |   |    |   |                                     |  |                     |    |
| 2.1 | Классификация схем автоматизации тепловых процессов. Правила построения функциональных схем автоматизации. Графические изображения средств автоматизации на функционально-технологических схемах. Принципиальные схемы систем регулирования тепловой нагрузки. /Лек/ | 3 | 4  | ОПК-5-31<br>ОПК-5-32<br>ОПК-5-У1<br>ОПК-5-У2<br>ОПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-32<br>ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4     |  |                     |    |
| 2.2 | Частотные характеристики объектов тепловых процессов. Изучение схем автоматизации теплотехнического оборудования. /Пр/   | 3 | 4  | ОПК-5-31<br>ОПК-5-32<br>ОПК-5-У1<br>ОПК-5-У2<br>ОПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-32<br>ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4     |  |                     |    |
| 2.3 | Экспериментальное построение частотных характеристик типовых динамических звеньев. Составление функциональной схемы автоматизации основного и вспомогательного оборудования котельной. /Лаб/   | 3 | 2  | ОПК-5-31<br>ОПК-5-32<br>ОПК-5-У1<br>ОПК-5-У2<br>ОПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-32<br>ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  |                     |    |

|     |  |   |    |   |  |  |                              |    |
|-----|--|---|----|---|--|--|------------------------------|----|
| 2.4 | <p>Принципиальные схемы систем регулирования. Регулирование температуры перегретого пара. Методы воздействия на температуру перегретого пара. Свойства котельного агрегата как объекта регулирования температуры перегретого пара. Принципиальные схемы систем регулирования. Регулирование разрежения в топках паровых котлов. Свойства котельного агрегата как объекта регулирования разрежения. Принципиальные схемы систем регулирования разрежения. Прямоточный котельный агрегат как объект регулирования. Принципы и схемы автоматического регулирования редуционно-охладительных установок (РОУ). Снижение давления пара и температуры. Автоматизация насосных установок. Регулирование температуры воды на выходе из котельной. Схема регулирования расхода воды через котёл рециркуляцией. Схема регулирования давления воды в питательной линии парового котла. Подготовка контрольной (домашней) работы. Подготовка к зачету с оценкой. /Ср/</p> | 3 | 90 | <p>ОПК-5-31<br/>ОПК-5-32<br/>ОПК-5-У1<br/>ОПК-5-У2<br/>ОПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-32<br/>ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1</p> | <p>Л1.1Л2.1<br/>Л2.2Л3.1<br/>Э1 Э2 Э3 Э4</p> |  | <p>КМ1,К<br/>М2,КМ<br/>3</p> | Р1 |
| 2.5 | <p>Проведение зачёта с оценкой /ЗачётСОц/</p>  | 3 | 4  | <p>ОПК-5-31<br/>ОПК-5-32<br/>ОПК-5-У1<br/>ОПК-5-У2<br/>ОПК-5-В1 ПК-3-31 ПК-3-32<br/>ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1</p> | <p>Л1.1Л2.1<br/>Л2.2</p>                     |  |                              |    |