



Министерство науки
и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Институт дистанционного
и дополнительного образования



УЧЕБНЫЙ ПЛАН

*дополнительной образовательной программы профессиональной переподготовки
«Автоматизированные системы управления тепловыми процессами в энергетике и
промышленности»,*

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Категория слушателей: слушатели, имеющие высшее образование.

Общая трудоемкость программы: 500 ак. ч.

Форма обучения: очная

Выдаваемый документ: диплом о профессиональной переподготовке

| № | Наименование дисциплин (модулей) | всего | Контактная работа, ак. ч | | | | | Самостоятельная работа, ак. ч | Стажировка, ак. ч | Форма аттестации | | |
|-------|---|-------|--------------------------|--------------------|----------------------|----------------|----------|-------------------------------|-------------------|--------------------------------------|---|---|
| | | | всего | аудиторные занятия | электронное обучение | обучение с ДОТ | контроль | | | текущий контроль (тест, опрос и пр.) | промежуточная аттестация (зачет, экзамен, защита отчета о стажировке) | итоговая аттестация (итоговый зачет, итоговый экзамен, доклад по результатам стажировки, итоговый аттестационный экзамен, итоговая аттестационная работа) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1 | Теория автоматического управления | 70 | 52.3 | 32 | | 20 | 0.3 | 19.7 | | | Зачет | |
| 1.1. | Введение. Основные понятия управления, термины и определения | 8 | 6 | 4 | | 2 | | 2 | | | | |
| 1.10. | Некоторые современные проблемы и направления развития теории автоматического управления | 80 | 63 | 4 | | 2 | 0.3 | 1.7 | | | | |
| 1.2. | Дифференциальные уравнения и динамические характеристики | 6 | 4 | 2 | | 2 | | 2 | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|------|---|--------------|----------|--------|--|----|---------|----------|--|--|-------|
| | линейных систем | | | | | | | | | | |
| 1.3. | Структурные схемы систем управления. Элементарные звенья и их соединения | 8 | 6 | 4 | | 2 | | 2 | | | |
| 1.4. | Устойчивость, запас устойчивости и робастность систем управления | 8 | 6 | 4 | | 2 | | 2 | | | |
| 1.5. | Расчет систем автоматического управления из условия минимизации выбросов управляемых переменных | 6 | 4 | 2 | | 2 | | 2 | | | |
| 1.6. | Расчет систем автоматического управления из условия минимизации среднеквадратиче- ского отклонения управляемых переменных | 6 | 4 | 2 | | 2 | | 2 | | | |
| 1.7. | Синтез алгоритмов сложных структур систем автоматического управления | 8 | 6 | 4 | | 2 | | 2 | | | |
| 1.8. | Системы управления с цифровыми контроллерами | 6 | 4 | 2 | | 2 | | 2 | | | |
| 1.9. | Некоторые нелинейные задачи автоматического управления | 8 | 6 | 4 | | 2 | | 2 | | | |
| 2 | Метрология и теплотехнические измерения | 4 8. 0 | 36 .3 | 2 4 | | 12 | 0. 3 | 11 .7 | | | Зачет |
| 2.1. | Введение. Метрология. Измерения, основные понятия и определения. Способы обеспечения единства измерений | 8 | 6 | 4 | | 2 | | 2 | | | |
| 2.2. | Элементы теории погрешностей | 8 | 6 | 4 | | 2 | | 2 | | | |
| 2.3. | Термопреобразова- тели | 8 | 6 | 4 | | 2 | | 2 | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|------|---|------|------|----|--|----|-----|------|--|--|-------|--|
| | сопротивления | | | | | | | | | | | |
| 2.4. | Общие сведения об измерении давления, разности давлений, измерение уровня | 8 | 6 | 4 | | 2 | | 2 | | | | |
| 2.5. | Общие сведения об измерении расхода и теплоты | 8 | 6 | 4 | | 2 | | 2 | | | | |
| 2.6. | Измерение состава и свойств веществ | 8.0 | 6.3 | 4 | | 2 | 0.3 | 1.7 | | | | |
| 3 | Информационное обеспечение систем управления | 48.0 | 32.3 | 24 | | 8 | 0.3 | 15.7 | | | Зачет | |
| 3.1. | Понятие о языке SQL | 10 | 6 | 4 | | 2 | | 4 | | | | |
| 3.2. | Хранилище данных. Базы знаний | 10 | 6 | 4 | | 2 | | 4 | | | | |
| 3.3. | Автоматизация бизнес-процессов | 14 | 10 | 8 | | 2 | | 4 | | | | |
| 3.4. | СУБД, основы проектирования баз данных | 14.0 | 10.3 | 8 | | 2 | 0.3 | 3.7 | | | | |
| 4 | Проектирование и эксплуатация автоматических систем | 48.0 | 32.3 | 16 | | 16 | 0.3 | 15.7 | | | Зачет | |
| 4.1. | Основные сведения о системах управления | 6 | 4 | 2 | | 2 | | 2 | | | | |
| 4.2. | Общие вопросы проектирования АСУ ТП | 6 | 4 | 2 | | 2 | | 2 | | | | |
| 4.3. | Метрологическое обеспечение систем управления | 6 | 4 | 2 | | 2 | | 2 | | | | |
| 4.4. | Оценка быстродействия системы управления | 6 | 4 | 2 | | 2 | | 2 | | | | |
| 4.5. | Оценка надежности и безопасности АСУ ТП | 6 | 4 | 2 | | 2 | | 2 | | | | |
| 4.6. | Аппаратно-технический синтез, ПТК | 6 | 4 | 2 | | 2 | | 2 | | | | |
| 4.7. | Проектирование информационного и математического обеспечения | 6 | 4 | 2 | | 2 | | 2 | | | | |
| 4.8. | Автоматизация проектирования систем управления | 6.0 | 4.3 | 2 | | 2 | 0.3 | 1.7 | | | | |
| 5 | АСУ ТП | 4 | 36 | 2 | | 12 | 0. | 11 | | | Зачет | |

| | | | | | | | | | | | | |
|------|---|--------------|----------|--------|--|----|---------|----------|--|--|-------|--|
| | энергоблоков | 8. 0 | .3 | 4 | | | 3 | .7 | | | | |
| 5.1. | Понятие АСУ ТЭС, основное назначение | 8 | 6 | 4 | | 2 | | 2 | | | | |
| 5.2. | Большие системы управления в энергетике | 8 | 6 | 4 | | 2 | | 2 | | | | |
| 5.3. | Системы поддержки принятия решений | 8 | 6 | 4 | | 2 | | 2 | | | | |
| 5.4. | Организация оперативно-диспетчерского управления (ОДУ) ТЭС | 8 | 6 | 4 | | 2 | | 2 | | | | |
| 5.5. | Реализация АСУ ТП энергоблоков | 8 | 6 | 4 | | 2 | | 2 | | | | |
| 5.6. | Автоматизация энергоблоков ТЭС | 8. 0 | 6. 3 | 4 | | 2 | 0. 3 | 1. 7 | | | | |
| 6 | Автоматизация энергоблоков АЭС | 4 8. 0 | 32 .3 | 1 6 | | 16 | 0. 3 | 15 .7 | | | Зачет | |
| 6.1. | Энергоблок АЭС как ТОО, функции и подсистемы АСУ ТП АЭС, работа энергоблока в составе энергосистемы | 1 2 | 8 | 4 | | 4 | | 4 | | | | |
| 6.2. | Управляемые и управляющие величины энергоблока | 1 2 | 8 | 4 | | 4 | | 4 | | | | |
| 6.3. | Автоматическое регулирование агрегатов АЭС, программы и схемы регулирования энергоблоков АЭС | 1 2 | 8 | 4 | | 4 | | 4 | | | | |
| 6.4. | Обеспечение безопасности АЭС и готовности персонала | 1 2. 0 | 8. 3 | 4 | | 4 | 0. 3 | 3. 7 | | | | |
| 7 | Технологические защиты котлоагрегатов | 4 8. 0 | 32 .3 | 1 6 | | 16 | 0. 3 | 15 .7 | | | Зачет | |
| 7.1. | Общие положения | 1 2 | 8 | 4 | | 4 | | 4 | | | | |
| 7.2. | Место и роль ТЗ в АСУТП | 1 2 | 8 | 4 | | 4 | | 4 | | | | |
| 7.3. | ТЗ турбоагрегата | 1 2 | 8 | 4 | | 4 | | 4 | | | | |
| 7.4. | ТЗ котлоагрегата | 1 2. 0 | 8. 3 | 4 | | 4 | 0. 3 | 3. 7 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|------|---|--------------|----------|--------|--|----|---------|----------|--|--|-------|--|
| 8 | Оптимальное управление режимами работы электростанций | 4 8. 0 | 32 .3 | 1 6 | | 16 | 0. 3 | 15 .7 | | | Зачет | |
| 8.1. | Введение. Основные понятия оптимального управления, термины и определения Управление режимами при участии энергоблоков ТЭС в регулировании частоты и мощности | 1 2 | 8 | 4 | | 4 | | 4 | | | | |
| 8.2. | Структура управления энергетикой России | 1 2 | 8 | 4 | | 4 | | 4 | | | | |
| 8.3. | Выбор оптимальных параметров и режимов оборудования при их работе на частичных нагрузках Оптимизация режимов работы оборудования, выбор состава и распределение нагрузки | 1 2 | 8 | 4 | | 4 | | 4 | | | | |
| 8.4. | Режимы работы оборудования теплофикационных электростанций и их оптимизация. Режимы работы парогазовых установок и их оптимизация | 1 2. 0 | 8. 3 | 4 | | 4 | 0. 3 | 3. 7 | | | | |
| 9 | Диагностика объектов энергетики | 4 8. 0 | 32 .3 | 1 6 | | 16 | 0. 3 | 15 .7 | | | Зачет | |
| 9.1. | Виды, методы и средства диагностики объектов энергетики | 1 2 | 8 | 4 | | 4 | | 4 | | | | |
| 9.2. | Документационное обеспечение организации диагностики оборудования на предприятиях энергетики | 1 2 | 8 | 4 | | 4 | | 4 | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|--|------------------------------------|------------------------|----------------------|----------|-----------------|-----------------|------------------------|----------|-------|---------------------------------|
| 9.3. | Дефекты, отказы и аварии на объектах энергетики | 1 2 | 8 | 4 | | 4 | 4 | | | | |
| 9.4. | Информационные системы для диагностики оборудования энергетики | 1 2. 0 | 8. 3 | 4 | | 4 | 0. 3 | 3. 7 | | | |
| 10 | Современные возможности автоматизации систем электро-, тепло-, водо снабжения | 1 6. 0 | 12 .3 | 8 | | 4 | 0. 3 | 3. 7 | | Зачет | |
| 10. 1. | Современные возможности автоматизации систем электро-, тепло-, водо снабжения и особенности их применения в промышленности | 1 6. 0 | 12 .3 | 8 | | 4 | 0. 3 | 3. 7 | | | |
| 11 | Комбинирование комплексного внедрения современных энергосберегающих технологий и системы энергоменеджмента | 1 6. 0 | 12 .3 | 8 | | 4 | 0. 3 | 3. 7 | | Зачет | |
| 11. 1. | Комбинирование комплексного внедрения современных энергосберегающих технологий и системы энергоменеджмента: виды эффектов, расчёт прибыли с применением нейросетевых моделей | 1 6. 0 | 12 .3 | 8 | | 4 | 0. 3 | 3. 7 | | | |
| 12 | Итоговый экзамен | 1 2. 0 | 0. 3 | | | | 0. 3 | 11 .7 | | | Итоговый аттестационный экзамен |
| | ИТОГО: | 5 0 0. 0. 0 | 34 3. 6 | 2 0 0 | 0 | 14 0 | 3. 6 | 15 6. 4 | 0 | | |

Руководитель ЦПП
АСУ ТП ЭП

| | | |
|---|--|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Гужов С.В. |
| | Идентификатор | Rd88495da-GuzhovSV-ecd93f0e |

С.В. Гужов

Начальник ОДПО

| | | |
|---|---|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Крохин А.Г. |
| | Идентификатор | R6d4610d5-KrokhinAG-aa301f84 |

А.Г.
Крохин