



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



**АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

*профессиональной переподготовки  
«Тепловые электрические станции»,*

Раздел(предмет) *Основы экологии и природоохранной деятельности в энергетике*

| Наименование дисциплин (модулей)                                   | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                             | Форма ТК              | Количество часов |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|
| <i>Основы экологии и природоохранной деятельности в энергетике</i> | Основы экологии энергетики. Энергетика и окружающая среда. Законодательство в области охраны окружающей среды. Охрана воздушного бассейна. Охрана водного бассейна. Факторы физического воздействия объектов энергетики на окружающую среду. Охрана земельных ресурсов. Отходы производства и потребления. | <i>Мозговой штурм</i> | 24               |
| <i>Промежуточная аттестация</i>                                    | Зачет                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <i>Нет</i>            |                  |

Раздел(предмет) *Информационные технологии*

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                           | Форма ТК             | Количество часов |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------|
| <i>Информационные технологии</i> | MS Word. MS Excel (4 часа). Microsoft Office Project 2003. Mathcad. SharePoint Portal Server 2003. Microsoft PowerPoint. | <i>Решение задач</i> | 38               |

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) | Форма ТК   | Количество часов |
|----------------------------------|--------------------------------|------------|------------------|
| <i>Промежуточная аттестация</i>  | Зачет                          | <i>Нет</i> |                  |

Раздел(предмет) ***Теоретические основы тепломассообмена***

| Наименование дисциплин (модулей)             | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Форма ТК             | Количество часов |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------|
| <i>Теоретические основы тепломассообмена</i> | <p>Основные положения тепломассообмена.</p> <p>Теплопроводность.</p> <p>Стационарные одномерные задачи теплопроводности.</p> <p>Нестационарные одномерные задачи теплопроводности. Методы решения. Аналитические, интегральные и численные методы решения задач теплопроводности.</p> <p>Конвективный теплообмен в однофазной среде. Аналогии тепло - и массообмена.</p> <p>Инженерные методы и формулы для расчета конвективного тепломассообмена.</p> <p>Двухфазный теплообмен.</p> <p>Кипение в большом объеме.</p> <p>Кипение в трубах.</p> <p>Теплообмен при конденсации пара.</p> <p>Тепломассообмен.</p> <p>Конвективный перенос.</p> <p>Законы сохранения. Основы теплового расчета теплообменников.</p> <p>Теплообмен излучением.</p> <p>Практические занятия. 1)</p> <p>Распределение температур, плотность теплового потока и тепловой поток в плоских и цилиндрических стенках в условиях стационарного режима при граничных</p> | <i>Решение задач</i> | 64               |

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Форма ТК | Количество часов |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------|
|                                  | <p>условиях I и III рода. 2) Эффективность тепловой изоляции труб. Эффективность оребрения. Теплопроводность тел с внутренними источниками тепла. 3) Температурные поля в безграничной пластине, цилиндре бесконечной длины и телах конечных размеров при их охлаждении (нагревании). 4) Расчет коэффициентов теплоотдачи при конвективном теплообмене в однофазной среде. Теплообмен при фазовых превращениях. Массообмен. Сложный теплообмен. 5) Теплообмен излучением между телами, разделенными прозрачной средой. Теплообмен излучением в системе тел, заполненной поглощающей и излучающей средой. 6) Теплогидравлический расчет теплообменных аппаратов. Конструкторский и поверочный расчеты теплообменных аппаратов. Расчетное задание. Выполняется типовой расчет масляного подогревателя или сушильной камеры и расчет температурных полей в теле конечных размеров при его охлаждении (нагревании).</p> |          |                  |
| Промежуточная аттестация         | Экзамен                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Нет      |                  |

Раздел(предмет) *Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок*

| Наименование дисциплин (модулей)                                     | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Форма ТК             | Количество часов |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------|
| <i>Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок</i> | <p>Техническая термодинамика как теоретическая основа теплоэнергетики.</p> <p>Термодинамическая система и окружающая среда.</p> <p>Равновесные и неравновесные состояния и процессы. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия.</p> <p>Термодинамические свойства и процессы идеального газа. Второй закон термодинамики.</p> <p>Реальные газы. Водяной пар. Термодинамические свойства реальных газов.</p> <p>Параметры полного адиабатического торможения потока.</p> <p>Уравнение механической энергии. Скорость истечения из суживающегося сопла.</p> <p>Уравнение процесса дросселирования. Циклы паротурбинных установок. Циклы атомных станций.</p> <p>Принципиальная схема паротурбинной установки. Регенеративный подогрев питательной воды. Газовые циклы. Работа одноступенчатого компрессора. Цикл газотурбинной установки. Комбинированные циклы.</p> <p>Термодинамические основы теплофикации. Схема и циклы ТЭЦ. Схемы и циклы парогазовых установок.</p> <p>Практические занятия.</p> <p>Первый закон термодинамики: свойства и процессы с идеальным газом; второй закон</p> | <i>Решение задач</i> | 64               |

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                       | Форма ТК   | Количество часов |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|
|                                  | термодинамики;<br>термодинамические свойства водяного пара;<br>циклы паротурбинных установок; газовые циклы;<br>циклы атомных станций;<br>комбинированные циклы. Расчетное задание. Расчет цикла для идеального газа с применением таблиц термодинамических свойств идеального газа. |            |                  |
| <i>Промежуточная аттестация</i>  | Экзамен                                                                                                                                                                                                                                                                              | <i>Нет</i> |                  |

**Раздел(предмет) *Котельные установки и парогенераторы***

| Наименование дисциплин (модулей)            | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Форма ТК                           | Количество часов |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------|
| <i>Котельные установки и парогенераторы</i> | Конструкции современных паровых котлов. Топливо. Топочные процессы. Тепловой расчет парового котла. Регулирование температуры перегретого пара. Гидродинамика рабочей среды в поверхностях с однофазным движением среды. Гидродинамика двухфазных потоков. Гидравлическая работа контура с естественной циркуляцией. Сепарация воды и пара. Управление водным режимом теплогидравлическими методами. Курсовой проект. Общая часть: описание парового котла с необходимыми рисунками; характеристики топлива, схема подачи его к котлу; водно-химический режим | <i>Расчетно-графическая работа</i> | 79               |

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Форма ТК | Количество часов |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------|
|                                  | котла; тепловой расчет поверхностей нагрева; анализ результатов расчета; графическая часть – продольный и поперечный разрезы котла в эскизном исполнении. Самостоятельная работа. Проработка лекционного материала и литературы. Выполнение упражнений и курсового проекта. При освоении дисциплины используются технологии VR на основе визуализации парового прямоточного котла ТГМП-314. |          |                  |
| Промежуточная аттестация         | Экзамен                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Нет      |                  |

Раздел(предмет) ***Паровые и газовые турбины***

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Форма ТК                           | Количество часов |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------|
| <i>Паровые и газовые турбины</i> | Турбинные установки и их показатели. Рабочий процесс в ступени турбины. Многоступенчатые турбины. Работа турбины на переменном режиме работы. Турбины для комбинированной выработки тепловой и электрической энергии. Конструкции паровых турбин различного типа. Система маслоснабжения и автоматического регулирования. Прочность элементов турбины. Основы эксплуатации турбины. Практические занятия. Проведение тепловых расчетов ступени турбины, | <i>Расчетно-графическая работа</i> | 75               |

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                      | Форма ТК | Количество часов |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------|
|                                  | <p>многоступенчатых турбин, переменного режима работы ступени и группы ступеней.</p> <p>Расчетное задание.</p> <p>Проведение теплового расчета ступеней турбины, разбивки теплоперепадов, расчету рабочих лопаток на прочность.</p> |          |                  |
| Промежуточная аттестация         | Экзамен                                                                                                                                                                                                                             | Нет      |                  |

Раздел(предмет) **Технология воды и водных режимов ТЭС и котельных**

| Наименование дисциплин (модулей)                 | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Форма ТК          | Количество часов |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|
| Технология воды и водных режимов ТЭС и котельных | <p>Естественный химический состав вод. Технологические показатели, характеризующие общее количество примесей в воде.</p> <p>Предварительная очистка воды. Обработка воды методом ионного обмена.</p> <p>Технология На-катионирования. Н-катионирование. ОН-анионирование.</p> <p>Конструкции фильтров, применяемых на водоподготовительной установке. Процесс совместного Н-ОН-ионирования воды.</p> <p>Термическое обессоливание воды. Мембранные методы очистки воды. Особенности процессов в электролизных аппаратах. Принцип обратного осмоса. Удаление из воды растворимых газов.</p> <p>Задачи водно-химического режима теплосилового</p> | Расчетное задание | 37               |

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                             | Форма ТК   | Количество часов |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|
|                                  | оборудования. Водные и химические промывки котлов энергоблоков. Современные методы консервации и пассивации оборудования. Основные задачи и принципы организации химического контроля водного теплоносителя. Расчетное задание. Технологический расчет ВПУ, БОУ и испарительных установок. |            |                  |
| <i>Промежуточная аттестация</i>  | Зачет                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <i>Нет</i> |                  |

Раздел(предмет) ***Централизованное теплоснабжение***

| Наименование дисциплин (модулей)       | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Форма ТК             | Количество часов |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------|
| <i>Централизованное теплоснабжение</i> | Теплопотребление промышленных предприятий и объектов ЖКХ. Источники тепловой энергии. Методы регулирования отпуска теплоты из системы централизованного теплоснабжения. Тепловые сети и их элементы. Гидравлический, тепловой и прочностной расчёты. Расчетное задание. В процессе обучения слушатели выполняют расчетные здания. | <i>Решение задач</i> | 50               |
| <i>Промежуточная аттестация</i>        | Зачет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <i>Нет</i>           |                  |

Раздел(предмет) ***Тепловые электрические станции***



| Наименование дисциплин (модулей)      | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Форма ТК             | Количество часов |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------|
| <i>Тепловые электрические станции</i> | <p>Электроэнергетика – составная часть энергетики страны. Технологии производства электроэнергии и теплоты на ТЭС. Тепломеханическое и вспомогательное оборудование ТЭС. Методы расчета тепловых схем энергоблоков и ТЭС. Проектирование теплоэнергетической системы ТЭС. Повышение энергоэффективности ТЭС путем совершенствования тепловой схемы, новых теплообменных аппаратов и применения современных информационных технологий. Расчетное задание. Расчет элементов и подсистем принципиальной тепловой схемы энергоблока электростанции. Расчетный выбор оборудования энергоблока. Расчет показателей энергетической эффективности ТЭС.</p> <p>Задание №1. Расчет принципиальной тепловой схемы энергоблока в конструкторской постановке. Задание №2. Тепловой, гидравлический и прочностной расчеты одного из теплообменных аппаратов, входящих в состав тепловой схемы энергоблока.</p> | <i>Решение задач</i> | 86               |
| <i>Промежуточная аттестация</i>       | Экзамен                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <i>Нет</i>           |                  |

Раздел(предмет) *Парогазовые и газотурбинные установки ТЭС*

| Наименование дисциплин (модулей)                 | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Форма ТК             | Количество часов |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------|
| <i>Парогазовые и газотурбинные установки ТЭС</i> | <p>Простейшие тепловые схемы различных типов ПГУ. Технологические, конструктивные и тепловые схемы энергетических ГТУ. Конструктивная схема компрессоров ГТУ. Камеры сгорания ГТУ, виды сжигаемого в них органического топлива. Газовая турбина в качестве теплового двигателя ГТУ. Переменные режимы работы энергетических ГТУ. Эксплуатация энергетических ГТУ. Понятие о парогазовых энергетических технологиях. Парогазовые установки с котлами-утилизаторами. Комбинированная выработка электрической и тепловой энергии с использованием газотурбинной и парогазовой технологии. Парогазовые установки с параллельной схемой, тепловые схемы и показатели. Практические занятия. На практических занятиях предполагается выполнение следующих расчетов: •расчет тепловой схемы энергетической ГТУ (основные положения); •основные положения расчета тепловой схемы ПГУ с котлами утилизаторами. Расчетное задание. Конструкторский расчет котла-утилизатора.</p> | <i>Решение задач</i> | 52               |
| <i>Промежуточная аттестация</i>                  | Экзамен                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <i>Нет</i>           |                  |

Раздел(предмет) *Экономика энергетики*

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Форма ТК             | Количество часов |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------|
| <i>Экономика энергетики</i>      | Современное состояние и перспективы развития энергетики Российской Федерации. Основные и оборотные средства предприятия. Издержки производства, себестоимость продукции. Тарифы, прибыль и рентабельность в энергетике. Методы технико-экономического обоснования проектных решений в энергетике. Практические занятия. Предполагается выполнение расчетов технико-экономической эффективности инвестиционных проектов, как нового строительства, так и по внедрению новых технических решений на эксплуатируемых ТЭС на базе действующих в стране и отрасли типовых методик и рекомендаций, а также основных технико-экономических показателей ТЭС с учетом тематики выполняемых дипломных работ. | <i>Решение задач</i> | 38               |
| <i>Промежуточная аттестация</i>  | Зачет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <i>Нет</i>           |                  |

Раздел(предмет) *Средства теплового контроля и автоматизация на ТЭС*

| Наименование дисциплин (модулей)     | Содержание дисциплин (модулей)                                       | Форма ТК       | Количество часов |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|
| <i>Средства теплового контроля и</i> | Системы теплотехнического контроля. Измерение температуры. Измерение | <i>Семинар</i> | 46               |

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Форма ТК   | Количество часов |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|
| <i>автоматизация на ТЭС</i>      | давления, разности давлений и уровня. Измерение расхода и количества жидкостей, газов, пара и теплоты. Методы и средства анализа газов и жидкостей. Основные понятия управления. Автоматические системы регулирования. Логические системы управления и технологических защит. АСУ ТП на базе программно-технических средств (ПТК). Технические средства автоматизации и технологических защит. |            |                  |
| <i>Промежуточная аттестация</i>  | Зачет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <i>Нет</i> |                  |

Раздел(предмет) ***Надежность работы оборудования ТЭС***

| Наименование дисциплин (модулей)          | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Форма ТК             | Количество часов |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------|
| <i>Надежность работы оборудования ТЭС</i> | Теория, методы оценки и критерии надежности. Техническая диагностика энергетического оборудования. Ресурс и оперативная диагностика состояния металла оборудования и трубопроводов. Технический надзор за состоянием энергооборудования. Планирование и организация ремонтного обслуживания. Продление ресурса работы оборудования. Лабораторные работы. 1) Механические испытания | <i>Решение задач</i> | 54               |

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Форма ТК | Количество часов |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------|
|                                  | металла на растяжение и ударную вязкость на автоматизированных машинах мирового уровня. 2) Методика и переносные приборы для безобращового экспресс-контроля механических свойств металла. Практические занятия. Оценка количественных показателей надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов. Расчет характеристик надежности и определение способов повышения надежности сложных систем. Расчетное задание. Расчетное задание выполняется для структурной схемы энергоблока и включает расчет показателей надежности и выбор способа повышения надежности энергоблока. |          |                  |
| Промежуточная аттестация         | Экзамен                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Нет      |                  |

Раздел(предмет) **Менеджмент в энергетике**

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                        | Форма ТК       | Количество часов |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|
| Менеджмент в энергетике          | Предмет, функции и технологии менеджмента. Производственный менеджмент. Кадровый менеджмент. Стратегический менеджмент. Управление продажами. Управление проектами. Специальные вопросы менеджмента в | Мозговой штурм | 35               |

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) | Форма ТК   | Количество часов |
|----------------------------------|--------------------------------|------------|------------------|
|                                  | энергетике.                    |            |                  |
| <i>Промежуточная аттестация</i>  | Зачет                          | <i>Нет</i> |                  |

Раздел(предмет) ***Электрооборудование тепловых электростанций***

| Наименование дисциплин (модулей)                   | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Форма ТК              | Количество часов |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|
| <i>Электрооборудование тепловых электростанций</i> | Структура электростанций и энергосистем. Назначение и роль электрической части и электрооборудования. Эксплуатационные режимы работы. Требования к электрооборудованию. Структурные и главные схемы электроустановок, схемы собственных нужд. Синхронные компенсаторы. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы, и их характеристики. Конструкции, параметры и основные эксплуатационные характеристики выключателей. Разъединители, отделители, короткозамыкатели, плавкие предохранители, заградители, разрядники, ограничители перенапряжений. Измерительные трансформаторы и устройства. | <i>Мозговой штурм</i> | 38               |
| <i>Промежуточная аттестация</i>                    | Зачет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <i>Нет</i>            |                  |

Раздел(предмет) ***Природоохранные технологии на ТЭС***

| Наименование дисциплин (модулей)         | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Форма ТК             | Количество часов |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------|
| <i>Природоохранные технологии на ТЭС</i> | <p>Влияние энергоустановок на окружающую среду.</p> <p>Рассеивание выбросов ТЭС и АЭС в атмосфере.</p> <p>Технологии снижения и контроль выбросов газообразных вредных веществ ТЭС в атмосферу.</p> <p>Золоулавливание.</p> <p>Обращение с золошлаками ТЭС и котельных. Шум энергетического оборудования и методы его снижения. Водопользование на энергопредприятиях.</p> <p>Экологически перспективные технологии водоподготовки на ТЭС и котельных. Технологии очистки сточных вод электростанций.</p> <p>Загрязнение окружающей среды электрическими и магнитными полями от электроустановок.</p> <p>Практические занятия. Цель практических занятий – закрепить и расширить знания, полученные на лекциях. Тематика практических занятий соответствует разделам курса, изложенного в лекциях. Лабораторные занятия. Расчет и выбор параметров дымовых труб для ТЭС по условиям рассеивания в атмосфере и соблюдения ПДК на уровне дыхания. Измерение уровня шумов от энергетического оборудования в зданиях энергопредприятий и на открытой местности.</p> <p>Измерение электрических и магнитных полей</p> | <i>Решение задач</i> | 57               |

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Форма ТК | Количество часов |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------|
|                                  | промышленной частоты от электроустановок.<br>Расчетное задание.<br>Расчетное задание включает в себя следующие вопросы: расчет электрофильтра, обеспечивающего необходимую степень улавливания золы; расчет необходимой высоты дымовых труб для ТЭС; расчет распространения шума на открытой местности от нескольких источников шума. Каждый слушатель получает индивидуальное расчетное задание, связанное с темой дипломной работы. |          |                  |
| Промежуточная аттестация         | Экзамен                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Нет      |                  |

Раздел(предмет) **Режимы работы и эксплуатации ТЭС**

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Форма ТК      | Количество часов |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|
| Режимы работы и эксплуатации ТЭС | Режимы электрической нагрузки ТЭС и энергоблоков в суточном и сезонном периодах времени. Параметры и показатели эксплуатации энергоблоков ТЭС в номинальных режимах. Эксплуатация энергоблоков ТЭС при частичных нагрузках. Методы расчета оборудования в эксплуатационных режимах. Остановочно-пусковые режимы. Способы резервирования энергоблоков. Контроль и учет наработки | Решение задач | 62               |



| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Форма ТК | Количество часов |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------|
|                                  | <p>оборудования и показателей надежности. Особенности эксплуатации оборудования ТЭЦ. Экспресс-испытания турбоустановок.</p> <p>Особенности эксплуатации парогазовых и газотурбинных ТЭС.</p> <p>Аварийные режимы работы энергоблоков.</p> <p>Лабораторные занятия.</p> <p>Расчет принципиальной тепловой схемы энергоблока на частичных нагрузках. Влияние недогрева воды в системе регенерации на показатели тепловой экономичности блока. Сравнение эффективности одно- и двухступенчатого подогрева сетевой воды. Приведение эксплуатационного расхода свежего пара к номинальным условиям.</p> <p>Расчетное задание. Расчет процесса расширения пара в турбине на номинальной и частичной нагрузке. Расчет расхода основного конденсата по линии рециркуляции обратно в конденсатор теплофикационной турбоустановки. Расчет необходимого расхода свежего пара по заданной теплофикационной нагрузке с помощью типовой энергетической характеристики турбоагрегата.</p> |          |                  |
| Промежуточная аттестация         | Экзамен                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Нет      |                  |

Руководитель  
НОЦ "Экология  
энергетики"

|                                                                                   |                                                    |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|                                                                                   | Владелец                                           | Путилова И.В.                 |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R94958b9e-PutilovaIV-2f812984 |

И.В. Путилова

Начальник ОДПО

|                                                                                   |                                                    |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                 |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                 |
|                                                                                   | Владелец                                           | Селиверстов Н.Д.                |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | Rf19596d9-SeliverstovND-39ee0b7 |

Н.Д.  
Селиверстов