



**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  
«Промышленная теплоэнергетика (второй уровень)»,*

Раздел(предмет) ***Нормативно-правовые основы теплоснабжения,  
энергосбережения в системах теплоснабжения. Техническая политика в  
теплоснабжении.***

| Наименование<br>дисциплин<br>(модулей)  | Содержание дисциплин<br>(модулей)   | Форма ТК                | Количество<br>часов |
|---|---|-------------------------|---------------------|
| <i>Основы<br/>государствен<br/>ной<br/>политики в<br/>теплоснабже<br/>нии и<br/>энергосбере<br/>жении</i>               | Перечень основных<br>нормативных правовых<br>актов Российской<br>Федерации в области<br>энергосбережения и<br>повышения энергетической<br>эффективности, их<br>взаимоувязка. Указ<br>Президента РФ № 889 «О<br>повышении экологической и<br>энергетической<br>эффективности экономики<br>РФ», Федеральный закон №<br>261 от 23 ноября 2009 года<br>г. «Об энергосбережении и<br>повышении энергетической<br>эффективности» и<br>особенности его<br>применения в объектах<br>теплоснабжения. | <i>Домашнее задание</i> | 16                  |
| <i>Федеральны<br/>й Закон №<br/>190 от июля<br/>2010 г. «О<br/>теплоснабже<br/>нии» и его<br/>ключевые<br/>новации.</i> | Приоритеты и принципы<br>организации<br>теплоснабжения.<br>Особенности<br>энергетического<br>планирования,<br>обязательность разработки<br>схем теплоснабжения  | <i>Нет</i>              |                     |

| Наименование дисциплин (модулей)  | Содержание дисциплин (модулей)  | Форма ТК   | Количество часов |
|---|---|------------|------------------|
|   | городских поселений. Требования к разработке схем теплоснабжения городов. Подзаконные нормативные акты, принятые во исполнение Федеральных законов № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности», № 190-ФЗ «О теплоснабжении», их взаимоувязка и противоречия.          |            |                  |
| <i>Государственные доклады «О состоянии теплоэнергетики и централизованного теплоснабжения в РФ»: их состав, цели и задачи, периодичность, ключевые выводы.</i> | Государственные Доклады «О состоянии энергосбережения и повышения энергетической эффективности в РФ»: цели и задачи, периодичность, ключевые выводы. Иные нормативно-правовые акты, регулирующие отношения в сфере энергосбережения. ГОСТы, СП в сфере энергосбережения, политики учета ресурсов. | <i>Nem</i> |                  |
| <i>4. Основные положения и разделы Стратегии развития когенерации и централизованного теплоснабжения в РФ</i>   | Недостаточное внимание к теплоснабжению в государственной Энергетической стратегии РФ. Техническая политика в области теплоснабжения. Индекс технического состояния (ИТС) тепловых сетей, котельных, тепловых пунктов, систем теплоснабжения в целом. Методы расчета ИТС.                         | <i>Nem</i> |                  |

Раздел(предмет) ***Котельные установки и их топливообеспечение***

| Наименование дисциплин (модулей)  | Содержание дисциплин (модулей)   | Форма ТК             | Количество часов |
|---|--|----------------------|------------------|
| <i>Общая характеристика котельных агрегатов. Источники энергии котлов и их характеристика</i> | Классификация котельных агрегатов. Конструктивные особенности котлов и пути их развития. Котельные установки. Материальный баланс процесса горения топлива. Тепловой баланс котельного агрегата. Располагаемая и полезно-используемая теплота. Потери теплоты и их определения, пути снижения потерь и повышения энергетической эффективности котельного агрегата. КПД котла.          | <i>Решение задач</i> | 16               |
| <i>Сжигание твердого, жидкого и газообразного топлива в котельных агрегатах</i>               | Классификация, общие характеристики и основные показатели топочных устройств. Классификация и основные характеристики газовых горелок, форсунок, пылеугольных горелок.   | <i>Нет</i>           |                  |
| <i>Поверхности нагрева котлов и газовоздушный тракт котельных</i>                             | Гидродинамика систем с естественной и принудительной циркуляцией. Нарушения циркуляции и борьба с ними. Водный режим, внутрикотловые процессы и методы получения чистого пара. Аэродинамическое сопротивление газовоздушного тракта котла. Естественная и искусственная тяга. Дымовая труба. Поверхности нагрева котлов. Абразивный износ, загрязнения и очистка поверхностей нагрева. | <i>Нет</i>           |                  |
| <i>Защита окружающей среды при работе котельных.</i>  | Очистка продуктов сгорания от золы. Механические и электрические методы очистки газов. Защита атмосферного воздуха от  | <i>Нет</i>           |                  |

| Наименование дисциплин (модулей)                             | Содержание дисциплин (модулей)  | Форма ТК | Количество часов |
|--|---|----------|------------------|
| <i>Основы безопасной эксплуатации и котельных агрегатов.</i> | газообразных токсичных выбросов. Механизм образования токсичных выбросов. Методы снижения вредных выбросов на стадиях подготовки топлива к сжиганию, в процессе сжигания топлива и на стадии охлаждения продуктов сгорания.<br>Контрольно-измерительные приборы и автоматизация котлов. Правила безопасной эксплуатации котлов. |          |                  |

Раздел(предмет) ***Системы теплоснабжения городов, их роль и задачи. Схемы теплоснабжения.***

| Наименование дисциплин (модулей)                                   | Содержание дисциплин (модулей)   | Форма ТК       | Количество часов |
|--|--|----------------|------------------|
| <i>Назначение, структура и классификация систем теплоснабжения</i> | Местное и централизованное теплоснабжение.<br>Потребители теплоты, источники ее генерации и тепловые сети – основные структурные составляющие систем теплоснабжения.<br>Системы комбинированного и раздельного производства теплоты и электроэнергии.<br>Паротурбинные и газотурбинные ТЭЦ – энергетически наиболее эффективный источник генерации теплоты в системах централизованного теплоснабжения.<br>Назначение и классификация ТЭЦ.<br>Энергетические и экологические преимущества комбинированного способа | <i>Реферат</i> | 16               |

| Наименование дисциплин (модулей)                                   | Содержание дисциплин (модулей)   | Форма ТК   | Количество часов |
|--|--|------------|------------------|
|  | выработки теплоты и электроэнергии. Влияние изменения: начальных параметров пара, используемого на ТЭЦ; параметров пара, отпускаемого из отборов турбины; степени регенеративного подогрева питательной воды на энергетические показатели паротурбинных ТЭЦ.   |            |                  |
| <i>Системы отпуска технологического пара и горячей воды от ТЭЦ</i> | Методика выбора основного и вспомогательного оборудования. Методика определения расхода топлива, потребляемого на ТЭЦ, и распределение его затраты между производством отпущеной теплоты и производством отпущеной электроэнергии. Особенности использования газотурбинных агрегатов и двигателей внутреннего сгорания для комбинированной выработки теплоты и электроэнергии. Перспективы их использования на ТЭЦ и для надстройки котельных. | <i>Hem</i> |                  |
| <i>Тепловые сети</i>   | Назначение и классификация тепловых сетей. Паропроводы и водяные сети. Открытые и закрытые водяные сети. Однотрубные и многотрубные тепловые сети. Методы регулирования отпуска теплоты из систем теплоснабжения. Качественный и количественный методы   | <i>Hem</i> |                  |

| Наименование дисциплин (модулей)                       | Содержание дисциплин (модулей)   | Форма ТК   | Количество часов |
|--|--|------------|------------------|
|  | <p>отпуска теплоты в тепловых сетях. Температурные графики регулирования отпуска теплоты из водяных тепловых сетей для каждого типа ее потребителей.</p> <p>Методы регулирования отпуска теплоты из паровых тепловых сетей.</p>  |            |                  |
| <i>Методика гидравлического расчета тепловых сетей</i> | <p>Методы определения расчетных расходов воды и пара по участкам тепловой сети. Пьезометрические графики в тепловых сетях.</p> <p>Выбор сетевых, подпиточных, подкачивающих и конденсатных насосов.</p> <p>Контроль и диагностика тепловых сетей и их элементов. Общие вопросы.</p> <p>Методы неразрушающего контроля. Программы и организация испытаний, наладки и ремонтов тепловых сетей. Прием в эксплуатацию. Проведение испытаний. Ремонт тепловых сетей и тепловых пунктов.</p> | <i>Нет</i> |                  |

Раздел(предмет) ***Тепломассообменное оборудование узлов и систем теплоснабжения***

| Наименование дисциплин (модулей)                                 | Содержание дисциплин (модулей)   | Форма ТК                | Количество часов |
|--|--|-------------------------|------------------|
| <i>Основные виды и классификация теплообменного оборудования</i> | <p>Теплопередающие и теплоиспользующие установки. Классификация теплообменных аппаратов по принципу действия (рекуперативные, регенеративные, смесительные). Аппараты периодического и</p> | <i>Домашнее задание</i> | <i>16</i>        |

| Наименование дисциплин (модулей)             | Содержание дисциплин (модулей)  | Форма ТК   | Количество часов |
|--|---|------------|------------------|
|  | <p>непрерывного действия.</p> <p>Классификация теплоиспользующих установок по назначению:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>выпарные и кристаллизационные,</li> <li>сушильные, перегонные,</li> <li>ректификационные,</li> <li>адсорбционные.</li> </ul> <p>Теплоносители, их свойства и характеристики.</p> <p>Ориентировочные значения коэффициентов теплоотдачи. Рабочие температуры и давления.</p>  |            |                  |
| <i>Рекуперативные теплообменные аппараты</i> | <p>Назначение и области применения рекуперативных теплообменников, их классификация. Основные конструкции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>кожухотрубные,</li> <li>секционные теплообменники,</li> <li>теплообменники с оребренными трубами,</li> <li>пластинчатые. Виды расчета теплообменников: тепловой конструктивный, поверхочный, гидравлический, прочностной, технико-экономический. Схемы относительного движения теплоносителей. <p>Распределение температур в трубах и каналах теплообменников.</p> </li></ul> | <i>Nem</i> |                  |
| <i>Эффективность теплообменников</i>         | <p>Методы интенсификации теплообмена</p> <p>Последовательность теплового конструктивного расчета. Особенности расчета теплообменников с фазовыми переходами теплоносителя.</p>  | <i>Nem</i> |                  |

| Наименование дисциплин (модулей)             | Содержание дисциплин (модулей)  | Форма ТК   | Количество часов |
|--|---|------------|------------------|
|  | <p>Рекуперативные теплообменники периодического действия.</p> <p>Температурные графики и расчет рекуперативных теплообменников периодического действия.</p> <p>Теплообменники-utiлизаторы для использования теплоты вентиляционных выбросов, отработанного сушильного агента, низкопотенциальных вторичных энергоресурсов; основные конструкции, принцип действия.</p> <p>Компактные теплообменные аппараты с интенсификацией теплообмена ТТАИ.</p> <p>Примеры применения теплообменников ТТАИ в тепловых сетях и ЦПП городов РФ.</p> |            |                  |
| <i>Регенеративные теплообменные аппараты</i> | <p>Область применения регенеративных теплообменников.</p> <p>Преимущества и недостатки регенеративных теплообменников по сравнению с рекуперативными.</p> <p>Изменение температур в насадке регенеративного теплообменника.</p> <p>Коэффициент аккумуляции насадки. Тепловой расчет регенеративных теплообменников. Виды теплообмена в регенераторе.</p> <p>Объемный коэффициент теплопередачи. Расчет коэффициента теплопередачи в регенераторе. Сравнение тепловой эффективности</p>  | <i>Nem</i> |                  |

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей)      | Форма ТК | Количество часов |
|----------------------------------|-------------------------------------|----------|------------------|
|                                  | работы регенератора и рекуператора. |          |                  |

Раздел(предмет) ***Приборы учета тепловой энергии и их диспетчеризация***

| Наименование дисциплин (модулей)                                 | Содержание дисциплин (модулей)   | Форма ТК            | Количество часов |
|--|--|---------------------|------------------|
| <i>Обзор приборов учёта тепловой энергии</i>                     | Изучение видов вычислителей, преобразователей расхода, давления и температуры.<br>Принципы работы, устройства, настройки вычислителей теплоты, проектирование, монтаж, обслуживание, считывание показаний, контроль работы и поверка.  | <i>Тестирование</i> | <i>16</i>        |
| <i>Типовые схемы учёта, нештатные ситуации в работе приборов</i> | Изучение формул расчета потребления тепловой энергии для закрытых и открытых систем отопления и горячего водоснабжения.<br>Открытая система теплоснабжения, измерение расхода в трех трубопроводах, закрытая система отопления, подпитка вторичного контура из обратного трубопровода, открытая система теплоснабжения, измерение расхода в трубопроводах обратном и ГВС, другие типовые схемы.<br>Типовые нештатные (аварийные) ситуации в системах потребления тепловой энергии. | <i>Нет</i>          |                  |
| <i>Система диспетчеризации</i>                                   | Структура построения, приборы связи, демонстрация примеров реальных систем. Изучение локальных и распределённых схем для   | <i>Нет</i>          |                  |

| Наименование дисциплин (модулей)   | Содержание дисциплин (модулей)   | Форма ТК   | Количество часов |
|--|--|------------|------------------|
|  | <p>систем мониторинга потребления энергетических ресурсов. Передача данных по GSM, GPRS, Ethernet.</p> <p>Изучение способов представления данных в виде табличных отчетов, графиков и т.д.</p> |            |                  |
| <i>Правовые аспекты использования приборов учета тепловой энергии и получаемых на их основе данных</i> | Правовые аспекты использования приборов учета тепловой энергии и получаемых на их основе данных  | <i>Нет</i> |                  |

Раздел(предмет) **Тепловые пункты. Системы диспетчеризации ЦТП, ИТП.**

| Наименование дисциплин (модулей)  | Содержание дисциплин (модулей)   | Форма ТК      | Количество часов |
|---|--|---------------|------------------|
| <i>Назначение и классификация тепловых пунктов</i>  | Центральные и индивидуальные тепловые пункты (ЦТП и ИТП). Присоединение систем потребления теплоты к тепловым сетям. Схемы подключения систем отопления: зависимые и независимые   | <i>Доклад</i> | <i>16</i>        |
| <i>Гидравлическая связь работы внешних тепловых сетей с внутренним и системами теплоснабжения в тепловом пункте</i> | Влияние пьезометрического графика тепловой сети на выбор оборудования в ИТП.<br>Ограничение максимального расхода теплоносителя в ИТП. Схемы ЦТП и ИТП: с одноступенчатым параллельным присоединением подогревателей горячего водоснабжения; с двухступенчатым | <i>Нет</i>    |                  |

| Наименование дисциплин (модулей)                            | Содержание дисциплин (модулей)  | Форма ТК   | Количество часов |
|---|---|------------|------------------|
|   | последовательным присоединением подогревателей горячего водоснабжения; с двухступенчатым смешанным присоединением подогревателей горячего водоснабжения.  |            |                  |
| <i>Подбор и особенности применения оборудования для ИТП</i> | Запорная арматура. Клапаны. Пропускная способность клапана. Расходные характеристики: линейная рабочая расходная характеристика. Выбор типа регулирующего клапана (двух- или трёхходовой), а также местоположение регулирующего клапана в ИТП. Регуляторы давления, расхода, температуры. Особенности применения регуляторов прямого действия на линиях подпитки в ИТП. Насосное оборудование и его подбор. Снижение вибраций. Преобразователи частоты вращения. Теплообменные аппараты для ИТП, их характеристики, подбор и расчёт. Расширительные баки. Тепловая изоляция. Современные материалы. | <i>Hem</i> |                  |
| <i>Диспетчеризация систем теплоснабжения</i>                | Принципы диспетчеризации. Автоматизация и контроль. Диспетчерский контроль и управление центральными тепловыми пунктами. Экономическая эффективность автоматизации тепловых пунктов.  | <i>Hem</i> |                  |

Раздел(предмет) ***Современные методы водоподготовки и защиты от коррозии теловых сетей.***

| Наименование дисциплин (модулей)                                 | Содержание дисциплин (модулей)   | Форма ТК                | Количество часов |
|--|--|-------------------------|------------------|
| <i>Общие сведения о физико-химических основах водоподготовки</i> | Характеристики вод и их примесей. Показатели качества воды. Содержание взвешенных веществ. Сухой остаток. Жесткость воды.<br>Щелочность воды.<br>Окисляемость воды.<br>Кремнесодержание.<br>Показатель концентрации ионов водорода.<br>Концентрация коррозионно-активных газов. Методы очистки природной воды  | <i>Домашнее задание</i> | <i>16</i>        |
| <i>Докотловая обработка воды</i>                                 | Физико-химические основы отстаивания, фильтрования и коагуляции воды.<br>Осветлительные фильтры.<br>Фильтрующие материалы.<br>Эксплуатация осветлительных фильтров.<br>Известкование и содоизвесткование воды.<br>Умягчение воды методами ионного обмена.<br>Особенности умягчения воды для водогрейных котельных. Требования к схеме водоподготовки в зависимости от качества исходной воды.<br>Внутрикотловая обработка воды. Продувка. Деаэрация воды. Обработка воды с помощью присадки химических реагентов.<br>Требования, предъявляемые к качеству воды и пара. | <i>Нет</i>              |                  |
| <i>Характеристика коррозионных процессов</i>                     | Классификация коррозионных процессов.<br>Методы оценки коррозионной стойкости металлов. Показатели коррозии. Десятибалльная шкала коррозийной  | <i>Нет</i>              |                  |

| Наименование дисциплин (модулей)  | Содержание дисциплин (модулей)   | Форма ТК   | Количество часов |
|---|--|------------|------------------|
|   | стойкости. Газовая (высокотемпературная) коррозия. Термодинамика газовой коррозии.<br>Жаростойкость, жаропрочность металлов.<br>Кинетика и механизм газовой коррозии.<br>Электрохимическая коррозия. Фреттинг-коррозия. Кавитационная коррозия. Условия возникновения, методы защиты. Атмосферная коррозия. Подземная коррозия. Обзор методов защиты металлов от электрохимической коррозии. |            |                  |
| <i>Ингибиторы и комплексоны для защиты от коррозии теплоэнергетического оборудования я и тепловых сетей</i> | Ингибиторы коррозии. Классификация и механизм взаимодействия ингибиторов. Оценка эффективности действия. Ингибиторы как анодные и катодные пассиваторы. Комплексоны и комплексонаты. Механизм образования комплексонатов. Строение и устойчивость комплексонов. Критерии выбора и расчёт дозировки комплексонов.   | <i>Нет</i> |                  |

**Раздел(предмет) Электроснабжение и электрооборудование узлов и элементов теплоснабжения.**

| Наименование дисциплин (модулей)       | Содержание дисциплин (модулей)  | Форма ТК             | Количество часов |
|--|---|----------------------|------------------|
| <i>Система электроснабжения города</i> | Виды электрических сетей. Упрощенная структурная схема электроснабжения города. Устройства для приема, преобразования и распределения | <i>Решение задач</i> | <i>16</i>        |

| Наименование дисциплин (модулей)   | Содержание дисциплин (модулей)   | Форма ТК   | Количество часов |
|--|--|------------|------------------|
|  | <p>электроэнергии.</p> <p>Потребители городских электрических сетей.</p> <p>Номинальные напряжения в системах электроснабжения городов. Методика выбора оптимального напряжения.</p> <p>Оптимальные ступени трансформации электрической энергии.</p> <p>Схемы электрической сети жилого дома. Системы электроснабжения крупных, средних и малых городов.</p> <p>Системы электроснабжения тепловых сетей, ЦТП, насосных подстанций. ПУЭ.</p>  |            |                  |
| <i>Нагрузки электрических сетей и уровни электропотребления</i>            | <p>Расчетные электрические нагрузки жилых зданий,</p> <p>Расчетные электрические нагрузки общественных зданий. Расчетные электрические нагрузки предприятий ЖКХ.</p> <p>Категории электроснабжения потребителей, их особенности и схемные решения. Особенности определения надежности городских электросетей.</p> <p>Расчет оптимального варианта питающей сети</p> <p>Расчет распределительной сети 10 кВ и 0, 38 кВ. Расчет надежностных характеристик.</p> <p>Оптимизация схемных режимов</p> | <i>Nem</i> |                  |
| <i>Анализ существующих схем в части построения городских электрических</i> | Анализ существующих схем в части построения городских электрических сетей: двухлучевая; петлевая; смешанная с выполнением электрических расчетов и с оценкой двух  | <i>Nem</i> |                  |

| Наименование дисциплин (модулей)  | Содержание дисциплин (модулей)  | Форма ТК   | Количество часов |
|---|---|------------|------------------|
| <i>их сетей</i>   | <p>режимов электрических сетей. Перевод электрической сети (участков сети) на более высокий класс напряжения в зонах комплексной массовой застройки.</p> <p>Компенсация реактивной мощности. Регулирование напряжения в линиях электропередачи.</p> <p>Применение современного электротехнического оборудования, отвечающего требованиям энергосбережения.</p> <p>Снижение расхода электроэнергии на «собственные нужды» электроустановок.</p> <p>Внедрение автоматизации и дистанционного управления электрическими распределительными сетями напряжением 6-20 кВ.</p> |            |                  |
| <i>Источники потерь энергии у потребителей на высоком и низком напряжении</i> | <p>Основные положения нормативного документа – Типовой инструкции по учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении (РД 34.09.101.94).</p> <p>Классификация приборов учета энергии. Общие метрологические характеристики и возможности работы в автоматизированных системах контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ). Расчетный (коммерческий) и технический (контрольный) учет электроэнергии. Проблемы организации учета.</p>  | <i>Нет</i> |                  |

Раздел(предмет) ***Современные системы автоматизации и телемеханики в системах централизованного теплоснабжения***

| Наименование дисциплин (модулей)                                 | Содержание дисциплин (модулей)   | Форма ТК                 | Количество часов |
|--|--|--------------------------|------------------|
| <i>Основные цели и задачи внедрения АСУ ТП и телемеханики</i>    | Основные цели и задачи внедрения АСУ ТП и телемеханики: от локальной автоматизации к комплексным системам.<br>Обзор архитектуры современных АСУ СТЦ: объектовый, сетевой и диспетчерский уровни.<br>Характеристика СТЦ как объекта управления.<br>Регулируемые параметры систем теплоснабжения.<br>Возмущающие воздействия в СТЦ. Классификация управляющих воздействий. | <i>Творческая задача</i> | 16               |
| <i>Обзор современных программируемых логических контроллеров</i> | Архитектура, модули расширения. Принципы резервирования для повышения надежности.<br>Принципы телемеханики: сбор, передача, отображение и обработка данных с удаленных объектов.<br>Проводные каналы: витая пара, оптоволокно.<br>Беспроводные каналы.<br>Промышленные сети и протоколы обмена данными.  | <i>Нет</i>               |                  |
| <i>Назначение и функции SCADA-систем</i>                         | Назначение и функции SCADA-систем (Supervisory Control And Data Acquisition). Человеко-машинный интерфейс. Сбор и хранение данных, тренды. Сигнализация и оповещение о авариях и отклонениях.  | <i>Нет</i>               |                  |
| <i>Классические и современные схемы регулирования</i>            | Погодное регулирование температуры теплоносителя.<br>Регулирование по графику отопления с коррекцией.<br>Регулирование перепада давлений и расхода в сети.<br>Компенсация собственной  | <i>Нет</i>               |                  |

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей)   | Форма ТК | Количество часов |
|----------------------------------|--|----------|------------------|
|                                  | тепловой нагрузки здания.<br>Проектирование АСУ ЦСТ.<br>Проектная документация.<br>ГОСТ. Принципиальные схемы и условные обозначения технических средств автоматизации.<br>Цифровые двойники и системы предиктивной аналитики в СТЦ. |          |                  |

**Раздел(предмет) Энергосбережение в системах теплоснабжения и у потребителей.**

| Наименование дисциплин (модулей)  | Содержание дисциплин (модулей)   | Форма ТК   | Количество часов |
|---|--|------------|------------------|
| <i>Энергоэффективность зданий Москвы в условиях климатических изменений</i>   | Основные подходы к повышению энергоэффективности при производстве, транспортировке и потреблении тепловой энергии объектами жилищно-коммунального хозяйства и производственными объектами. Влияние внешних климатических условий и условий эксплуатации на энергосбережение. Ключевые подходы к повышению энергоэффективности при реконструкции/капитальном ремонте зданий и сооружений. | Коллоквиум | 16               |
| <i>Основные подходы к повышению надежности и энергоэффективности объектов</i> | Энергетическая эффективность ТЭЦ/котельных. Оценка проектных и эксплуатационных материальных и тепловых балансов. Возможности использования вторичных  | Нет        |                  |

| Наименование дисциплин (модулей)                                  | Содержание дисциплин (модулей)   | Форма ТК   | Количество часов |
|---|--|------------|------------------|
| <i>энергообеспечения Москвы</i>                                   | энергоресурсов. Ключевые проблемные моменты снижения энергоэффективности при транспортировке тепловой энергии потребителям. Пути повышения энергоэффективности систем теплофикации и тепловых сетей. Управление потерями при снижении энергоэффективности.   |            |                  |
| <i>Энергоaudit как элемент эффективных управленческих решений</i> | Виды, основные этапы и выполняемые работы при его проведении. Методика сбора информации о потреблении энергоресурсов и анализ энергетических показателей энергоиспользования организаций. Энергетический паспорт объектов жилищно-коммунального хозяйства и предприятий. Энергетический паспорт как объект управленческих решений.                                 | <i>Hem</i> |                  |
| <i>Бизнес-планирование энергосберегающих мероприятий</i>          | Технико-экономическое обоснование инвестиционных энергосберегающих проектов. Ключевые подходы к бизнес-планированию и оценки комплексной экономической эффективности реализации проектов. Обзор успешного опыта реализации энергосберегающих программы и проектов на примере объектов в г. Москва, Московская область, в том числе за счет использования вторичных | <i>Hem</i> |                  |

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей)                   | Форма ТК | Количество часов |
|----------------------------------|--|----------|------------------|
|                                  | энергоресурсов, технологий «зеленой» энергетики. |          |                  |

Раздел(предмет) **Экологические аспекты организации теплоснабжения в городах.**

| Наименование дисциплин (модулей)   | Содержание дисциплин (модулей)  | Форма ТК | Количество часов |
|--|---|----------|------------------|
| <i>Экологическая повестка городов Российской Федерации</i>   | Экологическая повестка городов Российской Федерации: источники энергии, структура потребления энергии, транспорт, зеленые насаждения, обращение с отходами. Государственная программа «Чистый воздух». Экологические аспекты и приоритеты при разработке схем теплоснабжения городов. | Доклад   | 16               |
| <i>Мировые тенденции в развитии систем энергоснабжения</i>   | Мировые тенденции в развитии систем энергоснабжения с точки зрения повышения экологической безопасности и охраны окружающей среды и оценка возможностей их применения в системах энергоснабжения городов Российской Федерации.  | Нет      |                  |
| <i>Потенциал экономии природного газа, тепловой и электрической энергии в энергетических системах городов на фоне снижения</i> | Применение наилучших доступных технологий для снижения экологического следа объектов энергетической инфраструктуры  | Нет      |                  |

| Наименование дисциплин (модулей)   | Содержание дисциплин (модулей)  | Форма ТК   | Количество часов |
|--|---|------------|------------------|
| <i>воздействия на окружающую среду</i>   |   |            |                  |
| <i>Совершенствование технической политики энергокомпаний с целью обеспечения надежности, живучести, эффективности функционирования и повышения уровня экологической безопасности и охраны окружающей среды</i> | Совершенствование технической политики энергокомпаний с целью обеспечения надежности, живучести, эффективности функционирования и повышения уровня экологической безопасности и охраны окружающей среды | <i>Hem</i> |                  |

Руководитель  
ТМПУ



|  |                                 |
|--|---------------------------------|
| Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                 |
| Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                 |
| Владелец   | Щербатов И.А.                   |
| Идентификатор                                      | R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17 |

И.А.  
Щербатов

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