

Министерство образования и науки РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Институт тепловой и атомной энергетики (ИТАЭ)

УТВЕРЖДЕНА
ЗАО "НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ
КОМПАНИЯ МЕДИАНА-ФИЛЬТР"

Генеральный директор Жадан А.А.

«___» _____ 2015 г.



УТВЕРЖДЕНА
решением Ученого совета МЭИ
от «24» 04 2015 г. № 03/18
Ректор Б.Д. Роголев

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки (специальность): 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль(и) подготовки: Технология воды и топлива в энергетике

Тип: прикладной магистр

Вид(ы) профессиональной деятельности(и): расчетно-проектная и проектно-конструкторская; производственно-технологическая;

Квалификация выпускника: магистр

Москва 2015

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основная профессиональная образовательная программа (далее – образовательная программа), реализуемая в МЭИ, представляет собой комплект документов, разработанный и утвержденный в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) с учетом профессиональных стандартов.

Образовательная программа представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики программы, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, оценочных средств, методических материалов.

Образовательная программа позволяет осуществлять обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. С этой целью в вариативную часть образовательной программы, при необходимости, включаются специализированные адаптационные и адаптированные дисциплины и практики.

Нормативные документы для разработки образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки образовательной программы составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими дополнениями и изменениями);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Минобрнауки России от 19 декабря 2013 г. № 1367 (с последующими дополнениями и изменениями);

Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки/специальности 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» декабря 2014 г. №35221;

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав МЭИ;

Локальные акты МЭИ;

Профессиональные стандарты:

Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам (утв. приказом Минтруда России от 4 марта 2014 г. № 121н);

Специалист по управлению балансами и поставками газа (утв. приказом Минтруда России от 25 декабря 2014 г. № 1153н);

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цель образовательной программы

Цель (миссия) ОПОП магистратуры «**Технология воды и топлива в энергетике**», является подготовка высококвалифицированных кадров к деятельности, требующей углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки и знаний в области теплоэнергетики и теплотехники. Подготовка магистров для занятия должностей специалистов и руководителей с профильной направленностью «**Технология воды и топлива в энергетике**», способных к адаптации и успешному освоению смежных областей профессиональной деятельности, а также повышению квалификации, обучению по программам дополнительного образования в аспирантуре.

ОПОП магистратуры имеет своей целью документационное и методическое обеспечение реализации ФГОС ВО и, на этой основе, развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций, способствующих успешной деятельности по профилю подготовки.

Концепция ОПОП основана на компетентностном подходе к ожидаемым результатам высшего образования и ориентирована на решение следующих задач:

- направленность на многоуровневую систему образования;
- выбор студентами индивидуальных образовательных траекторий;
- практико-ориентированное обучение, позволяющее сочетать фундаментальные знания с практическими навыками по направлению подготовки;
- использование принципов модульной организации ООП;
- формирование готовности выпускников вуза к активной профессиональной и социальной деятельности.

В области воспитания целью ОПОП ВО по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА магистерская программа «Технология воды и топлива в энергетике» является: формирование социально-личностных качеств студентов, целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникативности, толерантности, повышение их общей культуры.

В области обучения целью ОПОП ВО по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА магистерская программа «Технология воды и топлива в энергетике» является:

- формирование у выпускников компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования;
- формирование способности приобретать новые знания, психологической готовности к изменению вида и характера своей профессиональной деятельности и обеспечение выпускника возможностью продолжения образования;
- обеспечение многообразия образовательных возможностей студентов, выбора индивидуальной программы образования;
- обеспечение подготовки специалистов, способных проявлять гибкость и активность в изменяющихся условиях рынка труда для областей деятельности, относящихся к их компетенции в производственной сфере. В течение двух лет обучающиеся по программе «Технология воды и топлива в энергетике» готовят промежуточные отчеты по НИР, а разрабатываемая итоговая диссертация объединяет в себе изыскательские работы, выполненные в течение всего процесса обучения. Защита магистерской диссертации происходит на заседании ГАК, включающей как представителей выпускающей кафедры, так и представителей промышленных предприятий.

Выпускники программы готовятся к расчетно-проектной, проектно-конструкторской, производственно-технологической, деятельности на объектах отраслей народного хозяйства в соответствии с профилем подготовки.

Форма обучения: очная.

Объем программы: 120 зачетных единиц за весь период обучения в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики, НИР и время, отводимое на контроль качества освоения студентом Программы. Одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам.

Сроки получения образования: 2 года.

Использование электронного обучения, дистанционных образовательных технологий и сетевой формы при реализации образовательной программы.

Образовательная программа позволяет осуществлять обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. С этой целью в вариативную часть образовательной программы, при необходимости, включаются специализированные адаптационные и адаптированные дисциплины:

Технологии и аппараты водоочистки;

Проектирование и эксплуатация водоподготовительных установок;

Моделирование водно-химических процессов в энергетике.

Предусмотрено использование следующих форм электронного обучения:

1. Электронный образовательный ресурс:

1.1. В.Ф. Очков и др. Энциклопедия физико-химических технологий ТЭС и АЭС. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 25.08.2000 г. Свидетельство № 2000610802. Роспатент.

1.2. Электронный конспект лекций по курсу «Моделирование водно-химических процессов в энергетике» – М.: МЭИ, 2013.

2. Лицензионное программное обеспечение:

Сервер открытых интернет-расчетов НИУ «МЭИ»

<http://calc.mpei.ru>

3. Интернет-ресурсы:

<http://calc.mpei.ac.ru>

<http://www.vpu.ru>

<http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/trenager/eee/physchem.html>

<http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/trenager/eee/garrels/index.html>

www.edu.ru/modules.php

<http://www.gost.ru/wps/portal/pages.Resource>

Язык обучения: русский.

Требования к абитуриенту (*магистратура*): абитуриент должен иметь документы в соответствии с Правилами приема в МЭИ, которые устанавливаются решением Ученого совета МЭИ, и пройти вступительные испытания согласно утвержденной программе.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Область профессиональной деятельности выпускника:

Область профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки 13.04.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА магистерская программа «Технология воды и топлива в энергетике» включает:

- совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности по применению теплоты, управлению ее потоками и преобразованию иных видов энергии в теплоту.

Объекты профессиональной деятельности выпускника:

- тепловые и атомные электрические станции, системы энергообеспечения предприятий, объекты малой энергетики;

- установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии;

- паровые и водогрейные котлы различного назначения;

- реакторы и парогенераторы атомных электростанций;
- паровые и газовые турбины;
- энергоблоки, парогазовые и газотурбинные установки;
- химические реакторы, топливные элементы, электрохимические энергоустановки;
- установки водородной энергетики;
- вспомогательное теплотехническое оборудование;
- тепло- и массообменные аппараты различного назначения;
- тепловые и электрические сети;
- теплотехнологическое и электрическое оборудование промышленных предприятий;
- установки кондиционирования теплоносителей и рабочих тел;
- технологические жидкости как теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок;
- топливо и масла;
- химико-технологические аппараты и устройства, применяемые на тепловых и атомных электрических станциях;
- комплексы и системы химико-технологических устройств;
- установки, связанные с водоочисткой и водоподготовкой, используемые на ТЭС и АЭС и в промышленной теплоэнергетике;
- технологические процессы работы водоподготовительного, водоочистного оборудования тепловых, атомных электрических станций и промышленных предприятий;
- водоподготовительное оборудование на ТЭС, АЭС и промышленных предприятиях;
- нормативно-техническая документация и системы стандартизации;
- системы диагностики и химического контроля и управления химико-технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике.

Виды профессиональной деятельности выпускника:

- *расчетно-проектная и проектно-конструкторская;*
- *производственно-технологическая;*

Задачи профессиональной деятельности выпускника:

расчетно-проектная и проектно-конструкторская деятельность:

- подготовка заданий на разработку проектных решений;
- проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений, их патентоспособности; определение показателей технического уровня проектируемых объектов или технологических схем;
- составление описаний принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений;
- разработка эскизных, технических и рабочих проектов объектов и систем теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта их разработки;
- проведение технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений;
- оценка инновационного потенциала проекта;
- разработка методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов и программ;
- оценка инновационных рисков коммерциализации проектов;
- подготовка отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения;

производственно-технологическая деятельность:

- разработка мероприятий по соблюдению технологической дисциплины, совершенствованию методов организации труда в коллективе;

- совершенствование технологии производства продукции на своем участке;
- составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний;
- надзор за проведением работ по обслуживанию оборудования, приемке и сдаче в ремонт, ремонту, монтажу и демонтажу оборудования, его наладке, испытаниям, пуску в эксплуатацию, выводу из эксплуатации, консервации;
- обеспечение бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, электрических и тепловых сетей, газо- и продуктопроводов;
- определение потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, подготовка обоснований технического перевооружения, развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации систем энергоснабжения;

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции:

Общекультурные (универсальные) компетенции:

- 1) способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-1);
- 2) способностью действовать в нестандартных условиях, нести ответственность за принятые решения (ОК-2);
- 3) способностью к саморазвитию, использованию творческого потенциала (ОК -3)

Общепрофессиональные компетенции:

- 1) способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выявлять и создавать критерии оценки (ОПК-1);
- 2) способностью применять современные методы исследований, оценивать и представлять результаты выполнения работы (ОПК-2);
- 3) способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОПК-3).

Профессиональные компетенции:

расчетно-проектная и проектно-конструкторская деятельность

- 1) способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов (ПК-1);
- 2) способностью к проведению технически расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования (ПК-2);

производственно-технологическая деятельность

- 3) способностью к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства (ПК-3);

- 4) готовностью к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов (ПК-4);
- 5) способностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчета потребностей производства в энергоресурсах (ПК-5);
- 6) готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях (ПК-6);

Дополнительно формируемые профессиональные компетенции:

- 1) готовностью к руководству коллективом исполнителей, принятию решений, определению порядка выполнения работ (ПК-8);
- 2) готовностью к организации работы по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов (ПК-10);

Самостоятельно сформулированные профессиональные компетенции с учетом пожеланий заинтересованных работодателей:

- 1) готовность к подготовке плановых балансов и формирование объемов поставок энергоресурсов ТЭС, их агрегатов и систем (СПК-1);
- 2) готовность к определению сферы применения нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, разработке и формированию технических требований на изготовление и поставку нового оборудования ТЭС, проведению опытно-конструкторских работ (СПК-2);

Компетентностно-формирующая часть учебного плана, определяющая этапы формирования компетенций дисциплинами учебного плана, представлена в *приложении 1 к ОПОП*.

5. УЧЕБНЫЙ ПЛАН И КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебный план и календарный учебный график представлены в *приложении 2 к ОПОП*.

6. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН

Аннотации всех учебных дисциплин представлены в *приложении 3 к ОПОП*

7. ПРОГРАММЫ ПРАКТИК

Аннотации всех практик (включая НИР) представлены в *приложении 4 к ОПОП*

8. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Государственная итоговая аттестация является обязательной и осуществляется после освоения всех предусмотренных образовательной программой дисциплин и практик в полном объеме. Государственная итоговая аттестация включает в себя подготовку к защите и защиту выпускной квалификационной работы.

9. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств представлены в *приложении 5 к ОПОП*.

10. ФАКТИЧЕСКОЕ РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Кадровое обеспечение образовательного процесса приведено в приложении 6 к ОПОП.

Руководитель образовательной программы: Очков Валерий Федорович, должность – профессор, ученая степень – д.т.н., ученое звание – профессор.

Результаты научной, методической и творческой деятельности за последние 3 года – монографии, статьи, труды конференций, учебные пособия и пр.:

1. Очков В.Ф., Устюжанин Е.Е., Хуснуллин А.Ш., Шишаков В.В., Ву Дж.Р. Методы и Интернет-ресурсы для расчета теплофизических свойств ионных жидкостей // ИЗВЕСТИЯ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА. ТОМ V, № 3, 2015. С. 10-17
2. Очков В.Ф., Коробов В.И. Расчеты водных растворов на компьютере: работа с шаблонами // Водоснабжение и канализация. № 1-2. 2015. С. 20-27
3. Очков В.Ф., Орлов К.А., Очков А.В., Ильина И.П. Теплотехнические расчеты с облачными функциями по свойствам воды и водяного пара // Электрические станции. № 7. 2015. С. 21-26
4. Очков В.Ф., Устюжанин Е.Е., Чжо Ко Ко, Шишаков В.В. Теплофизические базы данных: от таблицы к интерактивным Интернет-ресурсам и "облачным" шаблонам // Теплофизика высоких температур. 2015, том 53, выпуск 4. С. 544-550
5. Очков В.Ф., Катенев Г.М., Знаменский В.Е., Львова А.М. Анализ использования органического цикла Ренкина при утилизации тепла выхлопных газов мини-ТЭЦ // Энергосбережение и водоподготовка. №3 (95), 2015. С. 45-49.
6. Очков В.Ф., Орлов К.А., Александров А.А., Очков А.В. Свойства воды и водяного пара: сетевые, открытые, интерактивные IT-ресурсы (pdf) (eng) // Теплоэнергетика. № 5. 2015 г. С. 71-80
7. Очков В.Ф., Устюжанин Е.Е., Чжо Ко Ко, Волощук В.А. Информационно-инженерная поддержки тепловой, атомной и промышленной энергетики // Энергосбережение и водоподготовка. № 1. 2015. С. 57-61
8. Теплотехнические этюды с Excel, Mathcad и Интернет / Учебное пособие. Под общ. ред. В.Ф. Очкова. 2-е издание, исправленное и дополненное. Издательство БХВ-Петербург. 2015. – 336 с. ISBN 978-5-9775-3557-1

9. Очков В.Ф. Формулы в научных публикациях: проблемы и решения // Cloud of Science. Т. 1, № 3. 2014. С. 421-456
10. Очков В.Ф., Орлов К.А., Чжо Ко Ко. "Облачные" функции и шаблоны инженерных расчетов для АЭС // Теплоэнергетика. № 10. 2014 г. С. 68-72
11. Пантелеев А.А., Очков В.Ф., Гавриленко С.С. Схемно-технологические решения водоподготовительных установок на базе интегрированных мембранных технологий для парогазовых ТЭС // Энергосбережение и водоподготовка 2014. №4 (90). С 6-10
12. Очков В.Ф., Пильщиков А.П., Чжо Ко Ко Облачные функции для расчета тригенерации // Энергосбережение и водоподготовка. №3 (89). 2014. С 35-40
13. Очков В. Ф., Пискотин С. А., Гибадуллин И. А. Теплотехнические расчеты с использованием "облачных" функций // Энергетик. №7. 2014. С 29-31
14. Очков В. Ф., Чжо Ко Ко Облачные функции – новый этап информационной поддержки науки и техники // Cloud of Science. Т. 1, № 1 2014. С. 5-16
15. Очков В.Ф., Орлов К.А. Теплотехнические расчеты: от встроенных функций к облачным // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. Выпуск 1/2014. С. 5-10
16. Очков В.Ф., Гавриленко С.С. Разработка методики проектирования установок подготовки воды для увлажнения охлаждающего воздуха сухих вентиляторных градирен // Энергосбережение и водоподготовка. №2 (88), 2014. С. 5-9.
17. Очков В.Ф., Волощук В.А., Орлов К.А., Очков А.В. "Cloud" Service for Computer Simulation of Air-Conditioning and Refrigerating Systems // First International Conference on Energy and Indoor Environment for Hot Climates, February 24-26, 2014 | Doha, Qatar
18. Очков В.Ф., Пискотин С.А. Облачные свойства рабочих тел энергетики // Известия вузов. Проблемы энергетики. 2013. №11-12. С. 91-98.
19. Очков В.Ф., Гавриленко С.С. Применение интегрированных мембранных технологий очистки воды в энергетике на примере Адлерской ТЭЦ // Водоснабжение и канализация, № 11-12, 2013 г., С. 42-47.
20. Петренко Л. В., Коробов В. И., Очков В. Ф. Влияние анионов серной кислоты на анодное поведение никеля // Вестник Днепропетровского университета, 2013. № 3/1, Том 2/1, Выпуск 19. С. 93-101
21. Пантелеев А.А., Очков В.Ф., Орлов К.А., Гавриленко С.С. Подходы к проектированию и оптимизации водоподготовительных установок, основанных на интегрированных мембранных технологиях // Энергосбережение и водоподготовка. 2013. № 6 (86). С. 14-18.
22. Очков В.Ф., Орлов К.А., Очков А.В., Знаменский В.Е. Применение «облачных» технологий для проведения теплотехнических расчетов (первый вариант статьи, доработанная статья по замечаниям рецензента) // Теплоэнергетика, №9, 2013 г. С. 71-77
23. Очков В.Ф., Орлов К.А., Очков А.В., Знаменский В.Е., Чижмакова В.Ю., Волощук В.А. «Облачный» сервис по свойствам рабочих веществ холодильных установок // Вестник Международной академии холода, №2, 2013 г., С. 23-28.
24. Очков В.Ф., Орлов К.А., Иванов Е.Н., Макушин А.А. Расчет и визуальное отображение водно-химического режима систем обратного водоснабжения ТЭС // Теплоэнергетика, №7, 2013 г. , С. 10-16.
25. Очков В.Ф., Чжо Ко Ко, Аунг Ту Ра Тун Шаблоны для расчетов процессов

водоподготовки // Водочистка, Водоподготовка, Водоснабжение, № 6, 2013 г., С. 50-55.

26. Волощук В.А., Очков В.Ф. Использование современных информационных технологий в инженерных расчетах и проектировании энергоустановок // Открытое образование № 1, 2013 г., С. 50-55.

Результаты научной деятельности руководителя ОПОП:

1. НИР «Обеспечение проведения этапов соревнования оперативного персонала химических цехов ТЭС», НП «КОНЦ ЕЭС» тема № 2012150, 2015 г.
2. НИР «Создание модели тепловой сети» НП «КОНЦ ЕЭС», тема № 2217130, 2014 г.
3. НИР «Оптимизация водно-химического режима плавательного бассейна» ЗАО НПК «Медиана-фильтр» тема № 2004130, 2013 г.
4. НИР «Исследование процессов и создание расчетных методик по методам кондиционирования воды для плавательных бассейнов» ЗАО НПК «Медиана-фильтр» тема № 2029120, 2012 г.

Для реализации образовательной программы используется материально-техническая база, обеспечивающая проведение всех предусмотренных учебным планом видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической, научно-исследовательской и самостоятельной работы обучающихся.

Перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

– лаборатории кафедры тепловых электрических станций:

1. Водная лаборатория (В-407) для освоения следующих дисциплин: «Спецглавы физико-химических процессов»;
2. Лаборатория химического контроля и химико-технологического мониторинга теплоносителей (В-402) для освоения следующих дисциплин: «Системы химико-

технологического мониторинга», «Моделирование водно-химических процессов в энергетике»;

3. Лаборатория управления химико-технологическими процессами в энергетике (помещение циркулярной насосной) для освоения следующих дисциплин: «Системы химико-технологического мониторинга», «Моделирование водно-химических процессов в энергетике»;
4. Лаборатория мембранных технологий (В-414) для освоения следующих дисциплин: «Мембранные технологии очистки воды», «Технологии и аппараты водоочистки»;
5. Лаборатория моделирования различных водно-химических режимов при сверхкритических параметрах теплоносителя (В-414) для освоения следующих дисциплин: «Моделирование водно-химических процессов в энергетике»;
6. Компьютерный класс ЭВМ (В-409) для освоения следующих дисциплин: «Технологии и аппараты водоочистки»;
7. Опытнo-промышленная обратно-осмотическая установка (учебно-экспериментальная ТЭЦ МЭИ) для освоения следующих дисциплин: «Технологии и аппараты водоочистки», «Проектирование и эксплуатация водоподготовительных установок»

– компьютерные (дисплейные) классы;

– аудитории, оборудованные мультимедийным и (или) презентационным оборудованием;

– комплект лицензионного программного обеспечения.

Описание материально-технического обеспечения образовательной программы приведено в соответствующих рабочих программах дисциплин и практик.

Учебно-методическое обеспечение образовательной программы приведено в соответствующих рабочих программах дисциплин и практик.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Разработчик магистерской программы
Доцент каф. ТЭС, к.т.н.

О.В. Егошина

Руководитель магистерской программы
Профессор каф. ТЭС, д.т.н.

В.Ф. Очков

Зав. кафедрой ТЭС к.т.н., проф.

Н.Д. Рогалев

Директор института ИТАЭ д.т.н., проф.

А.В. Дедов

СОГЛАСОВАНО:

Первый проректор – проректор по учебной работе

Т.А. Степанова

Начальник учебного управления

Д.А. Иванов

Начальник отдела методического обеспечения
и управления качеством образования

А.В. Носов