

Министерство образования и науки РФ

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

Институт тепловой и атомной энергетики

УТВЕРЖДЕНА
ФГБУН «Объединенный институт высоких
температур Российской академии наук»

зам. дир. А. В. Гавриков

« » 2015 г.



УТВЕРЖДЕНА
решением Ученого совета МЭИ
от «24» 04 2015 г. № 03/15
Ректор Н. Д. Роголев



**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки: 14.04.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

Профиль подготовки: «Прикладная физики плазмы и управляемый термоядерный синтез»

Тип: академическая

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательский

Квалификация выпускника: магистр

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 высшего образования по направлению подготовки 14.04.01 «Ядерная энергетика и теплофизика», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 ноября 2014 г. № 1502;

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав МЭИ;

Локальные акты МЭИ;

Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Минтруда России от 04.03.2014 № 121н.

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цель (миссия) образовательной программы

Подготовка исследователей в области физики плазмы и управляемого термоядерного синтеза, владеющих современными знаниями, методами и технологиями, способных решать научные задачи плазменных технологий и термоядерных исследований. Исследователь в области физики плазмы и управляемого термоядерного синтеза – широко образованный специалист, сочетающий фундаментальную физико-математическую подготовку с инженерными знаниями и навыками.

Формы обучения: очная.

Объем программы: 120 зачетных единиц.

Срок получения образования: 2 года.

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

образовательных технологий.

Язык обучения: русский.

Требования к абитуриенту: 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 выпускников, освоивших программу магистратуры «Прикладная физики плазмы и управляемый термоядерный синтез» по направлению «Ядерная энергетика и теплофизика», включает совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, связанных с разработкой, созданием и эксплуатацией аппаратов и установок, использующих плазменную технологию и проведение исследований в области атомной и термоядерной энергетики.

Специфика профессиональной деятельности выпускника, завершившего обучение по магистерской программе «Прикладная физики плазмы и управляемый термоядерный синтез», заключается в исследовании процессов, происходящих при взаимодействии различных плазменных разрядов с материалами и конструкционными элементами различных технических устройств, решении физико-технических и теплофизических проблем, возникающих при создании и использовании высокотемпературной термоядерной плазмы, разработки и проектировании составляющих комплекса экспериментального оборудования для проведения исследований в области атомной и термоядерной энергетики.

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в научно-исследовательских институтах и центрах таких как «Объединенный институт высоких температур РАН», НИЦ «Курчатовский институт», АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ» и других; проектных организациях и конструкторских бюро (ЧУ ГК «РОСАТОМ» «Проектный центр ИТЭР», АО «Атомэнергoproject», АО «Ордена Ленина Научно-исследовательский и конструкторский институт энерготехники им. Н.А. Доллежалея» и др.), а также на прочих предприятиях, где требуются научные исследования плазменных процессов или их инженерное применение.

Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются физические процессы, происходящие в устройствах, использующих плазменные технологии для получения новых и совершенствования существующих материалов, переработки и утилизации различных веществ, управления параметрами различных течений и др., элементах конструкций приборов, аппаратов и установок, которые разрабатываются, создаются и используются в различных областях новой техники и технологии, термоядерные реакторы и другие ядерные, плазменные энергетические установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их созданием и эксплуатацией.

Вид профессиональной деятельности выпускника

Научно-исследовательский.

Задачи профессиональной деятельности выпускника:

- получение новых данных и количественных характеристик о процессах, происходящих в высокотемпературных и низкотемпературных плазмах различных видов на основе известных методов экспериментальных и расчетно-технических исследований, создание с этой целью необходимых

- экспериментальных установок и программ расчета на электронно-вычислительных машинах;
- разработка проектных решений аппаратов, установок и технических узлов использующих плазменные технологии и экспериментальных термоядерных установок;
 - разработка новых методов исследования высоко- и низкотемпературной плазмы, проведение теплофизического обоснования работоспособности конструктивных элементов плазменных и ядерных установок и реакторов на основе современных методик, учитывающих отечественный и мировой уровень развития соответствующих научных направлений.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Общекультурные компетенции:

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

Общепрофессиональные компетенции:

- 1) способность формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач (ОПК-1);
- 2) способность изучать и анализировать иностранные источники по профессиональной тематике (ОПК-2).

Профессиональные компетенции:

- 1) способность использовать современные достижения науки и техники в соответствующей области, специальную литературу и другие информационные данные для решения профессиональных задач, отечественный и зарубежный опыт, современные компьютерные информационные технологии, методы анализа, синтеза и оптимизации в научно-исследовательских работах (ПК-7);
- 2) способность владеть расчетно-теоретическими и экспериментальными методами исследования теплогидравлических процессов, использовать принципы организации научно-исследовательской работы, выполнять экспериментальные исследования и проводить обработку, анализ и обобщение полученных результатов (ПК-8);
- 3) способность владеть методами моделирования высоко- и низкотемпературных теплогидравлических процессов в конкретных технических системах и математическими моделями элементов, работающих на различных физических принципах, использовать пакеты прикладных программ моделирования и создавать программные продукты для моделирования процессов и систем (ПК-9);
- 4) способность владеть методами испытания основного оборудования атомных электростанций и других энергетических установок, выполнения технико-экономических расчетов при производстве тепловой и электрической энергии с использованием ядерного топлива (ПК-10);
- 5) готовность разрабатывать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-11).

Профессиональные компетенции, сформулированные с учетом пожеланий заинтересованных работодателей:

- 1) способностью проводить исследования процессов, протекающих в

экспериментальных термоядерных установках на основе известных методов экспериментальных и расчетно-теоретических исследований (ПК-20);

2) способностью анализировать физические явления в плазме, обобщать основные закономерности и выражать их связи с помощью доступных математических моделей и алгоритмов (ПК-21).

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

5. УЧЕБНЫЙ ПЛАН И КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебный план определяет перечень и последовательность освоения дисциплин, практик, промежуточной и государственной итоговой аттестаций, их трудоемкость в зачетных единицах и академических часах, распределение контактной работы обучающихся с преподавателем (в том числе лекционные, практические, лабораторные виды занятий, консультации) и самостоятельной работы обучающихся.

Календарный учебный график определяет сроки и периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

Учебный план и календарный учебный график представлены в приложении 2.

6. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН

Аннотации учебных программ всех дисциплин представлены в приложении 3.

7. ПРОГРАММЫ ПРАКТИК

Аннотации всех практик (включая НИР) представлены в приложении 4.

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.

10. ФАКТИЧЕСКОЕ РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Кадровое обеспечение образовательного процесса приведено в приложении 6.

Руководитель образовательной программы:

Комов Александр Тимофеевич, профессор кафедры общей физики и ядерного синтеза НИУ «МЭИ», доктор технических наук, профессор. Комов А.Т. ведет активную научную работу, осуществляет самостоятельные научно-исследовательские проекты, является руководителем и соисполнителем работ, выполняемых в рамках грантов РФФИ:

15-08-08255 «Исследование теплообмена и гидродинамики в шаровых засыпках с объемным энерговыделением» 2015-2017 г.

12-08-01110 «Экспериментальное и теоретическое исследование гидродинамики и теплообмена при кипении вынужденных потоков в каналах малого диаметра при высоких приведенных давлениях» 2012-2014 г.

12-08-01065 «Экспериментальное исследование гидродинамики и теплообмена на модельных элементах трубчатого твэла» 2012-2014 г.

За последние годы им опубликованы статьи по научным аспектам направления подготовки в крупнейших научных журналах:

1. Болтенко Э.А., Варава А.Н., Дедов А.В., Захаренков А.В., Комов А.Т., Малаховский С.А. Исследование теплоотдачи и гидравлического сопротивления в кольцевом канале с интенсификаторами теплообмена // Теплоэнергетика. 2015. № 3. С. 22-28.

2. Комов А.Т., Токарев Ю.Н. Численное исследование тепломассообмена трехкомпонентной смеси в задачах водородной безопасности при авариях на атомных электростанциях Вестник МЭИ. 2014. № 3. С. 21-27.

3. Бороздин А.В., Варава А.Н., Дедов А.В., Комов А.Т., Малаховский С.А., Сморгачева Ю.В. Экспериментальное исследование и численное моделирование гидродинамики и теплообмена в шаровых засыпках // Тепловые процессы в технике. 2015. № 7. С. 295-300.

За последние два года А.Т. Комов сделал доклады на национальных и международных научных конференциях:

1. Alexander Zakharenkov, Eduard Boltenko, Alexander Varava, Aleksey Dedov, Alexander Komov Investigation of Heat Exchange and Hydrodynamics Parameters in Annular Channels with Interacting Swirling Flows // Proceedings of the 15th International Heat Transfer Conference, IHTC-15, August 10-15, 2014, Kyoto, Japan

2. A.V. Belyaev, A.V. Dedov, A.N. Varava, A.T. Komov Experimental investigation of hydrodynamics and flow boiling heat transfer in minichannels at high reduced pressure // Proceedings of the 15th International Heat Transfer Conference, IHTC-15 August 10-15, 2014, Kyoto, Japan IHTC15-8999, pp. 1-13

3. Комов А.Т., Варава А.Н., Дедов А.В., Болтенко Э.А., Захаренков А.В., Агишев Б.Ю. Интенсификация теплообмена на выпуклой поверхности кольцевого канала методом взаимодействующих закрученных потоков // Доклад на Шестой Российской национальной конференции по теплообмену, 27-31 октября 2014 года, Москва, Том 3, стр. 69-70

4. Бороздин А.В., Варава А.Н., Дедов А.В., Комов А.Т., Малаховский С.А., Сморгачева Ю.В. Экспериментальное исследование и численное моделирование гидродинамики и теплообмена в шаровых засыпках // Доклад на Шестой Российской национальной конференции по теплообмену, 27-31 октября 2014 года, Москва, Том 2, стр. 245-246

5. Б.Ю.Агишев, Э.А. Болтенко, А.Н.Варава, А.В. Дедов, А.В.Захаренков, А.Т.Комов. Экспериментальное исследование теплоотдачи и гидравлического сопротивления в кольцевом канале с использованием интенсификаторов различной геометрии. Тезисы докладов пятой международной конференции «Теплообмен и гидродинамика в закрученных потоках», 19-22 октября 2015 г., Казань, стр. 50-51.

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 физики плазмы, измерительной техники, металлургических систем, теплообмена и гидродинамики, магнитоплазменной аэродинамики, анализа поверхности, нанотехнологии оснащенные современным оборудованием (в том числе сложным) и расходными материалами;

– компьютерный класс;

– аудитории, оборудованные мультимедийным и 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.

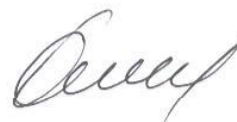
ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Руководитель ОПОП
проф. каф. ОФиЯС, д.т.н.



А.Т. Комов

Зав. кафедрой ОФиЯС
д. т. н., доц.



А.В. Дедов

СОГЛАСОВАНО:

Первый проректор – проректор по учебной работе



Т.А. Степанова

Начальник учебного управления



Д.А. Иванов

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса



А.В. Носов

Директор института тепловой и атомной энергетики



А.В. Дедов