



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВПО «КГЭУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

 Э.Ю. Абдуллазянов

« 21 » 06 20 12 г.

**Основная образовательная программа  
высшего профессионального образования**

Направление подготовки

**140100 Теплоэнергетика и теплотехника**

Профильная направленность

**Диагностика и испытание теплоэнергетического оборудования**

Квалификация (степень)

**Магистр**

Казань – 2012

## 1. Общие положения

**1.1. Основная образовательная программа магистратуры (далее – магистерская программа) «Диагностика и испытание теплоэнергетического оборудования», реализуемая ФГБОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет» по направлению подготовки 140100 «Теплоэнергетика и теплотехника», разработанная выпускающей кафедрой «Динамика и прочность машин»**

представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную университетом с учетом требований рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего профессионального образования (ФГОС ВПО), а также с учетом рекомендованной примерной основной образовательной программы.

Магистерская программа регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

**1.2. Нормативные документы для разработки магистерской программы «Диагностика и испытание теплоэнергетического оборудования»**

Нормативную правовую базу разработки данной магистерской программы составляют:

- Закон Российской Федерации от 10 июля 1992 года № 3266-1 (с изм.) «Об образовании»;
- Федеральный закон Российской Федерации от 22 августа 1996 года № 125-ФЗ (с изм.) «О высшем и послевузовском профессиональном образовании»;
- Федеральный закон Российской Федерации от 24 декабря 2007 года № 232-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации (в части установления уровней высшего профессионального образования)»;
- Типовое положение об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 14 февраля 2008 года № 71 (далее – Типовое положение о вузе);
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 140100 «Теплоэнергетика и теплотехника» высшего профессионального образования (магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2009 года № 630;
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- Примерная основная образовательная программа (ПрООП ВПО) подготовки магистров по направлению подготовки 140100 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденная УМО по образованию в области энергетики и электротехники ГОУ ВПО МЭИ (ТУ);
- Устав Казанского государственного энергетического университета.

**1.3. Общая характеристика магистерской программы**

**1.3.1. Цель магистерской программы «Диагностика и испытание теплоэнергетического оборудования»**

Основная образовательная программа магистратуры является программой второго уровня высшего профессионального образования и имеет своей целью развитие у студентов личностных качеств и формирование:

- общекультурных компетенций, основанных на общенаучных знаниях, позволяющих ему успешно трудиться в избранной сфере деятельности, способствующих его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда;
- профессиональных компетенций для видов деятельности:  
расчетно-проектная и проектно-конструкторская;  
научно-исследовательская;

организационно-управленческая;  
производственно-технологическая;  
педагогическая.

### **1.3.2. Срок освоения магистерской программы «Диагностика и испытание теплоэнергетического оборудования»**

Срок освоения основной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 140100 «Теплоэнергетика и теплотехника» по очной форме обучения согласно ФГОС ВПО составляет 2 года.

### **1.3.3. Трудоемкость магистерской программы «Диагностика и испытание теплоэнергетического оборудования»**

Трудоемкость освоения студентом основной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 140100 «Теплоэнергетика и теплотехника» составляет 120 зачетных единиц за весь период обучения в соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на контроль качества освоения студентом ООП; трудоемкость ООП по очной форме обучения за учебный год составляет 60 зачетных единиц.

### **1.4. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения магистерской программы «Диагностика и испытание теплоэнергетического оборудования»**

Лица, имеющие диплом бакалавра или специалиста, желающие освоить данную магистерскую программу, зачисляются в магистратуру на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника магистерской программы «Диагностика и испытание теплоэнергетического оборудования»**

### **2.1. Область профессиональной деятельности выпускника**

Область профессиональной деятельности магистров включает совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности по применению теплоты, управлению ее потоками и преобразованию иных видов энергии в теплоту, а также проектирование, конструирование, исследование энергетических машин, агрегатов, установок и систем, направленных на создание конкурентоспособной техники.

### **2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника**

Объектами профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки «Теплоэнергетика и теплотехника» являются:

- 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;
- установки по производству сжатых и сжиженных газов;
- компрессорные, холодильные установки;
- установки систем кондиционирования воздуха;
- тепловые насосы;
- химические реакторы, топливные элементы, электрохимические энергоустановки;

- установки водородной энергетики;
- вспомогательное теплотехническое оборудование;
- тепло- и массообменные аппараты различного назначения;
- тепловые сети;
- теплотехнологическое оборудование промышленных предприятий;
- установки кондиционирования теплоносителей и рабочих тел;
- технологические жидкости, газы и пары, расплавы, твердые и сыпучие тела как теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок;
- нормативно-техническая документация и системы стандартизации;
- системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике;
- учреждения системы высшего и среднего профессионального образования, среднего общего образования.

### **2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника**

Магистр по программе «Диагностика и испытание теплоэнергетического оборудования» готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

Видами профессиональной деятельности магистров являются:

- расчетно-проектная и проектно-конструкторская;
- научно-исследовательская;
- организационно-управленческая;
- производственно-технологическая;
- педагогическая.

### **Задачи профессиональной деятельности выпускника**

Магистр должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью магистерской программы и видами профессиональной деятельности:

#### **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; определения 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.

#### **Научно-исследовательская деятельность:**

- разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;
- разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;

- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;
- разработка физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;
- фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности;
- управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности;

**Организационно-управленческая деятельность:**

- организация работы коллектива исполнителей, принятие решений в условиях спектра мнений, определение порядка выполнения работ;
- поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;
- профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений;
- подготовка заявок на изобретения и промышленные образцы;
- оценка стоимости объектов интеллектуальной деятельности;
- адаптация современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов;
- организация работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов;
- проведение анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений;
- подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;
- проведение маркетинга и подготовка бизнес-планов реализации выпускаемой продукции;
- разработка планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии;

**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, тепловых сетей, газо- и продуктопроводов;
- определение потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, подготовка обоснований технического перевооружения, развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации систем энергоснабжения.

**Педагогическая деятельность:**

- выполнение должностных обязанностей лаборанта (ассистента) при реализации ООП в образовательных учреждениях среднего и высшего профессионального образования в области профессиональной подготовки;
- непосредственное участие в учебной и учебно-методической работе кафедр и других учебных подразделений по профилю направления, участвовать в разработке программ учебных дисциплин и курсов;
- участие в довузовской подготовке и профориентационной работе, направленной на привлечение наиболее подготовленных выпускников школ и других средних учебных заведений к получению высшего образования.

### 3. Компетенции выпускника ООП магистратуры, формируемые в результате

## **освоения магистерской программы «Диагностика и испытание теплоэнергетического оборудования»**

Результаты освоения ООП магистратуры определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личностные качества в соответствии с видами и задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения данной магистерской программы выпускник должен обладать следующими компетенциями:

### **а) общекультурными компетенциями (ОК):**

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности (ОК- 1);

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности в процессе изменения социокультурных и социальных условий деятельности (ОК- 2);

- способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения, способностью к активной социальной мобильности (ОК -3);

- способностью использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности (ОК- 4);

- способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности за свои решения в рамках профессиональной компетенции, способностью разрешать проблемные ситуации (ОК- 5);

- способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий (ОК-6);

- способностью использовать знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОК-7);

- способностью использовать представление о методологических основах научного познания и творчества, роли научной информации в развитии науки (ОК-8);

- готовностью вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, способностью анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ОК -9).

### **б) общепрофессиональными компетенциями по направлению подготовки (ПК):**

- способностью и готовностью использовать углубленные знания в области естественнонаучных и гуманитарных дисциплин в профессиональной деятельности (ПК-1);

- способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ПК-2);

- способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, готовностью генерировать (креативность) и использовать новые идеи (ПК-3);

- способностью находить творческие решения профессиональных задач, готовностью принимать нестандартные решения (ПК- 4);

- способностью анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-5);

- способностью и готовностью применять современные методы исследования проводить технические испытания и (или) научные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы (ПК- 6);

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ПК-7);

- способностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ПК-8);

- готовностью использовать современные и перспективные компьютерные и информационные технологии (ПК-9);

**в) общепрофессиональными компетенциями для видов деятельности по направлению подготовки (ПК):**

*для расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности:*

- 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-10);

- способностью к определению показателей технического уровня проектируемых объектов или технологических схем (ПК-11);

- готовностью к участию в разработке эскизных, технических и рабочих проектов объектов и систем теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта их разработки (ПК-12);

- готовностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений (ПК-13);

- готовностью использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования (ПК-14);

- готовностью выбирать серийное и проектировать новое энергетическое, теплотехническое и теплотехнологическое оборудование, системы и сети (ПК-15);

*для производственно-технологической деятельности:*

- способностью к разработке мероприятий по соблюдению технологической дисциплины, совершенствованию методов организации труда в коллективе, технологии производства (ПК-16);

- готовностью к осуществлению надзора за всеми видами работ, связанных с эффективным и бесперебойным функционированием производственного оборудования (ПК-17);

- 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-18);

- готовностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, подготовке обоснований технического перевооружения, развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации предприятий источников энергии и систем энергоснабжения (ПК-19);

- готовностью к обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах (ПК-20);

- готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях (ПК-21);

*для научно-исследовательской деятельности:*

- готовностью использовать современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах (ПК-22);

- способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, давать практические рекомендации по их внедрению в производство (ПК-23);

- готовностью представлять результаты исследования в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях (ПК-24);

*для организационно-управленческой деятельности:*

- готовностью к руководству коллективом исполнителей, принятию решений, определению порядка выполнения работ (ПК-25);

- способностью к разработке мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений (ПК-26);

- способностью к разработке перспективных планов работы производственных подразделений, планированию работы персонала и фондов оплаты труда (ПК-27);

- способностью организовать работу по повышению профессионального уровня работников (ПК-28);
- готовностью к организации работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов (ПК-29);
- готовностью к разработке планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии (ГЖ-30);
- способностью к выполнению расчетов с необходимыми обоснованиями мероприятий по экономии энергоресурсов, потребности подразделений предприятия в электрической, тепловой и других видах энергии, участию в разработке норм их расхода, режима работы подразделений предприятия, исходя из их потребностей в энергии (ПК-31);  
*для педагогической деятельности.*
- готовностью к педагогической деятельности в области профессиональной подготовки (ПК-32).

#### **4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации магистерской программы «Диагностика и испытание теплоэнергетического оборудования»**

В соответствии с п. 39 Типового положения о вузе и ФГОС ВПО магистратуры по направлению подготовки 140100 «Теплоэнергетика и теплотехника» содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ООП регламентируется учебным планом магистра с учетом его профильной направленности; рабочими программами дисциплин (модулей); материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; программами производственных практик; календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

##### **4.1. Календарный учебный график**

В календарном учебном графике указана последовательность реализации ООП ВПО по годам, включая теоретическое обучение, практики, НИР, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы.

Календарный учебный график состоит из графика учебного процесса по курсам и сводных данных по бюджету времени (в неделях). Календарный учебный график представлен в Приложении 1.

##### **4.2. Учебный план подготовки магистра**

В учебном плане отображена логическая последовательность освоения циклов и разделов ООП (дисциплин, модулей, практик, НИР), обеспечивающих формирование компетенций. Указана общая трудоемкость дисциплин, модулей, практик, НИР в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкость в часах.

В базовых частях учебных циклов указан перечень базовых модулей и дисциплин в соответствии с требованиями ФГОС ВПО. В вариативных частях учебных циклов сформирован перечень и последовательность дисциплин (модулей) с учетом рекомендаций соответствующей ПрООП ВПО и особенностей данной магистерской программы.

Основная образовательная программа содержит дисциплины по выбору обучающихся в объеме не менее 30 процентов вариативной части обучения. Для каждой дисциплины, практики указаны виды учебной работы и формы промежуточной аттестации.

Учебный план подготовки магистра по направлению подготовки 140100 «Теплоэнергетика и теплотехника», по программе «Диагностика и испытание теплоэнергетического оборудования» представлен в Приложении 1.

Наряду с учебным планом подготовки магистра для каждого обучающегося в магистратуре составляется индивидуальный план обучения магистра, форма которого представлена в Приложении 2.

##### **4.3. Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин**



ООП магистратуры содержит рабочие программы всех дисциплин как базовой, так и вариативной частей учебного плана, включая дисциплины по выбору студента, а также программы авторских курсов, определяющих специфику данной магистерской программы.

#### **4.4. Программы практик и организация научно-исследовательской работы обучающихся**

##### **4.4.1. Программы практик**

В соответствии с ФГОС ВПО магистратуры по направлению подготовки 140100 «Теплоэнергетика и теплотехника» практика является обязательным разделом основной образовательной программы магистратуры. Она представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

При реализации данной магистерской программы предусматриваются следующие виды практик: научно-производственная, научно-исследовательская, педагогическая.

##### ***Программа научно-исследовательской практики***

**Сроки.** При реализации данной ООП ВПО предусматривается научно-исследовательская практика в объеме двух недель с 12 по 25 января первого года обучения.

**Место проведения.** Научно-исследовательская практика проводится на кафедре «Динамика и прочность машин» КГЭУ, в библиотеке и патентном отделе КГЭУ, в других научных библиотеках г. Казани, в межкафедральном компьютерном классе кафедры ДПМ – Д-332 с возможностью выхода в Интернет.

Используются консультации руководителей практики и специалистов патентоведов, консультации компетентных работников библиотеки.

**Цель** научно-исследовательской практики: освоение студентами методов литературного и патентного исследования, составления библиографического описания литературных источников, приобретение практических навыков анализа состояния проблемы, исследуемой в магистерской диссертации по научным монографиям, периодическим научным изданиям и патентной информации. В процессе научно-исследовательской практики студенты приобретают компетенции ОК-6, ОК-9.

**Задачи** научно-исследовательской практики:

изучение литературных источников (монографий, периодических научных и реферативных журналов) по теме магистерской диссертации;

проведение патентного исследования по теме магистерской диссертации;

составление библиографического обзора по теме магистерской диссертации;

написание реферата по теме магистерской диссертации.

Данная практика базируется на материале НИР, освоенном в первом семестре магистратуры, с использованием навыков и умений, полученных при освоении дисциплин учебного плана бакалавра.

Научно-исследовательская практика формирует навыки работы с литературными источниками, используя приобретенные знания, ранее изученных дисциплин, иностранного языка, владение компьютерными информационными технологиями.

Результаты работы, выполненной студентами в процессе научно-исследовательской практики, должны использоваться студентами в процессе НИР, в работе над магистерской диссертацией, при изучении дисциплин профессионального цикла.

Формами проведения практики являются библиографическое исследование и патентный поиск; конспектирование, составление резюме и литературного обзора.

Во время прохождения научно-исследовательской практики руководителем проверяется ведение дневника практики, библиографического списка, реферата и отчета по практике.

Завершается практика составлением отчета и реферата, содержание которых докладывается студентом на семинаре. Результат проверки отчета и выступления на семинаре фиксируется в виде дифференцируемого зачета.

##### ***Программа научно-производственной практики***

**Сроки.** Научно-производственная практика проводится в течение четырех недель с 29 июня по 26 июля первого года обучения.

**Место проведения.** Практика может проводиться в лабораториях кафедр КГЭУ, других вузов и научно-исследовательских организациях (НИИ); на электрических станциях, в проектных организациях, на предприятиях — производителях теплоэнергетической и теплотехнической продукции.

**Базы практики:** Генерирующая компания, в том числе Казанские ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, проектный институт ВНИПИ «Энергопром», ООО «Инженерный центр «Энергопрогресс».

**Цель научно-производственной практики:**

приобретение студентами способности ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальных исследований, самостоятельно выполнять исследования, определять и обеспечивать меры по безопасности исследований, интерпретировать и представлять результаты научных исследований;

приобретение студентами готовности использовать современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательской работе, представлять результаты исследования в виде отчетов и докладов на конференциях и семинарах.

**Задачи научно- производственной практики:**

изучение современных достижений науки и техники по теме магистерской диссертации;

разработка плана и программы проведения исследовательской работы (эксперимента, анализа и синтеза опыта эксплуатации, испытаний оборудования и т.п.); обеспечение мер безопасности при проведении исследования;

проведение исследования (эксперимента, анализа опыта эксплуатации, анализа производственных ситуаций и проектных решений, испытаний теплоэнергетического оборудования и т.п.);

обработка и интерпретация результатов исследования; написание отчета по научно- производственной практике.

Научно-производственная практика формирует у магистрантов навыки научно-исследовательской работы в лаборатории вуза, электро- и теплоэнергетического производства, проектных организаций. Магистранты используют в процессе данной практики знания дисциплин профессионального цикла, владение иностранным языком, владение компьютерными информационными технологиями.

Результаты исследования, выполненного студентами в процессе научно- производственной практики, будут использоваться студентами в НИР, в работе над магистерской диссертацией, при изучении дисциплин профессионального цикла и в профессиональной деятельности.

Формами проведения научно-производственной практики являются: эксперимент (лабораторный или производственный), моделирование (физическое, аналитическое или математическое), анализ опыта эксплуатации, анализ производственных ситуаций и проектных решений, испытания электроэнергетического оборудования.

В целях текущей аттестации проверяется ведение дневника практики, аттестация работы на этапах практики осуществляется в виде проверки промежуточных результатов исследования.

Завершается научно-производственная практика составлением отчета, содержание которого докладывается студентом на семинаре. Результат проверки отчета и выступления на семинаре фиксируется в виде дифференцируемого зачета.

### ***Программа педагогической практики***

**Сроки.** Педагогическая практика проводится с 1 по 28 сентября второго года обучения в магистратуре (4 недели).

**Место проведения** - кафедра «Динамика и прочность машин» КГЭУ.

Руководителями педагогической практики назначаются научные руководители магистерской диссертации. Магистранты под руководством руководителей проводят учебные занятия со студентами в соответствии со своими индивидуальными планами обучения. В организации педагогической практики принимает участие кафедра педагогики высшей школы КГЭУ, преподаватели которой помогают студентам в планировании и методическом оформлении занятий, в составлении отчета по практике.

**Формы учебных занятий:** лабораторные работы, практические занятия.

Наряду с проведением занятий магистранты выполняют методическую разработку (составляют методические указания, описание лабораторной работы, задания на самостоятельную работу, участвуют в разработке программ учебных дисциплин и курсов и т. д.) по согласованию с руководителем от кафедры ДПМ.

Магистранты принимают участие в довузовской подготовке и профориентационной работе, направленной на привлечение наиболее подготовленных выпускников школ и других средних учебных заведений к поступлению в КГЭУ на соответствующее направление подготовки.

Руководитель практики от кафедры ДПМ согласовывает оценку за педагогическую практику с преподавателем кафедры педагогики высшей школы. В оценке за педагогическую практику учитывается качество проведенных занятий, составление отчета по практике.

#### **4.4.2. Организация научно-исследовательской работы обучающихся**

В соответствии с ФГОС ВПО магистратуры по направлению подготовки 140100 «Теплоэнергетика и теплотехника» научно-исследовательская работа обучающихся является обязательным разделом основной образовательной программы магистратуры и направлена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и целями данной магистерской программы.

Научно-исследовательская работа – форма практической работы студента, позволяющая ему изучить научно-техническую информацию по теме магистерской диссертации, выполнить проектные разработки по теме, провести расчеты по разработанному алгоритму с применением сертифицированного программного обеспечения, участвовать в экспериментах, составлять описания проводимых исследований, анализ и обобщение результатов, положенных в основу выпускной квалификационной работы.

Содержание научно-исследовательской работы магистра представлено в индивидуальном плане обучения магистра, Приложение 2.

### **5. Фактическое ресурсное обеспечение магистерской программы «Диагностика и испытание теплоэнергетического оборудования»**

#### **5.1. Кадровое обеспечение реализации ООП ВПО**

Реализация ООП магистратуры обеспечивается научно-педагогическими кадрами:

- процент научно-педагогических кадров, имеющих базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и ученую степень или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере и систематически занимающихся научной и (или) научно-методической деятельностью – 100% (по ФГОС ВПО – 100%);

- доля преподавателей, в процентах, имеющих ученую степень и ученое звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих учебный процесс по профессиональному циклу и проводящих семинарские занятия – 82% (по ФГОС ВПО – не менее 80%),

- в том числе, имеющих ученую степень доктора наук или ученое звание профессора – 14% (по ФГОС ВПО – не менее 10%);

- доля преподавателей, в процентах, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по профессиональному циклу, из числа действующих руководителей и ведущих работников профильных организаций, предприятий и учреждений – 15% (по ФГОС ВПО – не менее 20%).

#### **5.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса при реализации ООП ВПО**

Учебно-методическое и библиотечно-информационное обслуживание студентов и преподавателей при реализации ООП магистратуры по направлению подготовки 140100 «Теплоэнергетика и теплотехника» обеспечивается:

- литературой библиотечного фонда университета и выпускающей кафедры;
- учебно-методической документацией по дисциплинам ООП в библиотеке и на кафедрах университета;

- доступом к электронно-библиотечной системе, с возможностью индивидуального доступа каждого обучающегося, содержащей издания учебной, учебно-методической и другой литературы;
- проведением занятий в интерактивной форме: лекции-дискуссии по дисциплине общенаучного цикла: «Экономика и управление производством»; лекции-презентации по дисциплинам профессионального цикла: «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии», «Методы механических испытаний конструкционных материалов», «Современная технология производства энергетического оборудования», «Научные основы диагностики теплоэнергетического оборудования», «Обеспечение прочностной надежности работы энергетического оборудования», лабораторные занятия с исследованием физических основ теплоэнергетических процессов и расчетных задач прочности и надежности с использованием компьютеров по дисциплинам: «Оборудование для испытаний материалов и конструкций теплоэнергооборудования», «Методы механических испытаний конструкционных материалов», «Обеспечение прочностной надежности работы энергетического оборудования»
- доступом студентов к сети Internet для поиска и использования: необходимой учебной и методической информации, справочных данных, программных продуктов;

### **5.3. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса при реализации ООП ВПО**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса при реализации ООП магистратуры по направлению подготовки 140100 «Теплоэнергетика и теплотехника», магистерской программе «Диагностика и испытание теплоэнергетического оборудования» обеспечивается выпускающей кафедрой «Динамика и прочность машин». При реализации ООП магистратуры используются следующие лаборатории и специализированные аудитории:

#### **Лаборатория «Прикладной механики» Д-325:**

- Установка ДМ-28М для испытания подшипников качения
- Установка ДМ-29М для испытания и расчета режимов трения подшипников скольжения
- Установка ДМ-35 для исследования режимов работы передачи гибкой связью
- Установка ДМ-36 для изучения критических скоростей вращения валов
- Установка ДМ-38М для определения динамических характеристик тормозного устройства
- Лабораторный стенд ДП-4К для исследования характеристик червячного редуктора
- Лабораторный стенд ДП-5К для исследования характеристик планетарного редуктора
- Приборы ТММ-42-для изучения формообразования зубьев при помощи зубчатой рейки
- Редуктор 2-250-59
- Редуктор ГО-3-89А
- Набор макетов разнообразных механизмов
- Цепной вариатор
- Червячные редукторы различных конструкций и размеров
- Подшипники качения различных типов и размеров
- Детали машин, механизмов, энергооборудования
- Учебные плакаты с изображениями деталей и узлов теплоэнергооборудования
- Демонстрационный комплекс группового использования (проектор, экран, набор слайдов по дисциплинам, читаемым кафедрой ДПМ).

Практические и лабораторные занятия по дисциплинам: «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии», «Оборудование для испытаний материалов и конструкций теплоэнергооборудования», «Методы механических испытаний конструкционных материалов».

#### **Лаборатория «Основ конструирования» Д-323:**

- Автоматизированный лаб. комплекс «Детали машин – передачи»
- Планшет с натуральными образцами – «Редуктор червячный»

Планшет с натуральными образцами – «Редуктор цилиндрический»  
Планшет с натуральными образцами – «Ремни зубчатые»  
Планшет с натуральными образцами – «Ремни клиновые»  
Планшет с натуральными образцами – «Подшипники качения»  
Планшет с натуральными образцами – «Вариатор фрикционный, дисковый»  
Демонстрационный комплекс группового использования (проектор, экран, набор слайдов по дисциплинам, читаемым кафедрой ДПМ).  
Установка М3 – «Испытан. витых цилиндр. пружин сжатия»  
Установка М9 для проверки законов трения  
Установка М7 для моделирования процесса. формообразования зубьев в станочном зацеплении  
Модель червяного редуктора – М10  
Модель цилиндрического редуктора – М11  
Сист.блок Titanium Media Pentium IV – 7 шт.  
Монитор Samsung – 6 шт.  
Монитор 17 ACER AL 1716 AS LCD  
Система мультимедиа с компьютерным проектором и ноутбуком.  
Компьютерная программа APM WinMachine многофункционального использования для расчёта деталей и узлов машин, механизмов, элементов энергооборудования на прочность устойчивость, долговечность.

Практические и лабораторные занятия по дисциплинам: «Научные основы диагностики теплоэнергетического оборудования», «Нормативная база для диагностики теплоэнергетического оборудования», «Обеспечение прочностной надежности работы энергетического оборудования».

**Лаборатория «Вычислительной механики» Д-332** – межкафедральный компьютерный класс, оснащенный современными мощными компьютерами с возможностью проводить расчеты задач прочности с использованием численных методов. Лицензионные пакеты прикладных программ: ANSYS, APM WinMachine, Компас и др. Практические и лабораторные занятия по дисциплинам: «Численный анализ напряженно-деформированного состояния элементов теплоэнергоустановок», «Решение задач усталостной долговечности в пакетах прикладных задач», «Научно-исследовательская работа в семестре».

## **6. Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных компетенций выпускников**

В Казанском государственном энергетическом университете созданы оптимальные условия для реализации воспитательных задач образовательного процесса. Целями внеучебной воспитательной работы является формирование целостной, гармонично развитой личности, воспитание патриотизма, нравственности, физической культуры, формирование культурных норм и установок у студентов, создание условий для реализации творческих способностей студентов, организация досуга студентов.

В университете эффективно работают студенческие общественные объединения: профсоюзная организация студентов и аспирантов; союз студентов и аспирантов; студенческие советы в институтах, общежитиях, на факультете; союз иностранных студентов. Ведут активную деятельность штаб студенческих отрядов, студенческий правоохранительный отряд, студенческий социальный отряд «Забота», интеллектуальный клуб.

В университете применяются индивидуальные, групповые и массовые формы воспитательной работы: индивидуальная работа преподавателя со студентом и его родителями, проведение групповых собраний, экскурсии, организация соревнований, конкурсов, фестивалей. Важную роль в воспитательном процессе играют массовые корпоративные мероприятия: «День знаний» (1 сентября), фестиваль «День первокурсника», «Неделя спорта КГЭУ», «День энергетика», всероссийский фестиваль «Между Волгой и Уралом», «День студента», Кубок

ректора по лыжным гонкам, фестиваль «Зимушка-зима», всероссийский фестиваль «Энергия рока», фестиваль «Студенческая весна».

Важное место в стимулировании кооперативных форм межгруппового взаимодействия занимаю публичные лекции для студентов университета руководителей ведущих предприятий энергетики города и встречи с представителями политических, промышленных, деловых и культурных элит. Большое социальное значение имеет ежегодная акция по сдаче донорской крови «Подари сердце людям».

В студенческом клубе университета работают студенческий театр «Сдвиг по Фазе», театр современного танца «Кристалл», студия современного танца «Релакс», студия народного танца «Дуслык», хоровая акапелла «Ренесанс», студия хора «Энергойолдызлары», студия вокала Д. Вагаповой, студия «Барабанщицы», клуб веселых и находчивых. Все подразделения являются призерами всероссийских и международных конкурсов и фестивалей. В клубе регулярно занимаются около 300 студентов.

Ежегодно в КГЭУ проводится более 30 спортивно-массовых студенческих событий, в том числе «Неделя спорта КГЭУ», Кубок ректора по лыжным гонкам, Спартакиада энергетических вузов России. Ведут работу 20 спортивных секций под руководством высококвалифицированных тренеров.

В университете разработан комплекс мер по адаптации студентов первого курса: действует система кураторства, разработана «Памятка первокурсника», проводится «Школа первокурсника».

Ведется плодотворная работа по социальной поддержке студентов, по которой в соответствии с установленным законодательством оказывается целевая комплексная помощь таким категориям студентов, как сироты, студенты-инвалиды, студенты-родители, беременные студентки и т.д.

Для иногородних студентов имеются два благоустроенных общежития (общая площадь – 12 851 кв.м.) где проживают 1 274 студента. Развита сеть пунктов общественного питания на 252 посадочных места: буфеты, столовые. Функционирует учебный спортивно-оздоровительный лагерь «Шеланга» на 300 койко-мест.

В вузовском информационном пространстве функционируют: видеостудия; студенческие газеты «Во», «Паблсити», «Жесть»; студия «Энерго-ТВ»; официальный сайт «kgeu.ru»; студенческий сайт «energouniver.ru»; страницы в социальных сетях.

В университете разработана система поощрения студентов. Формами поощрения за достижениями в учебной и внеучебной деятельности студентов являются:

- повышенные стипендии;
- именные стипендии: Президента и правительства РФ, Президента РТ, стипендии и гранты администрации г. Казани, стипендии российских и международных предприятий энергетической отрасли;
- грамоты, дипломы, благодарности;
- организация экскурсионных поездок, выделение билетов на культурно-массовые мероприятия.

Социокультурная среда университета обеспечивает условия для профессионального становления магистра, социального, гражданского и нравственного роста, норм взаимоотношений, общения, организации досуга, быта в общежитии, отношений к будущей профессии, формирует мотивацию учебной деятельности.

<b>Общекультурные компетенции выпускников</b>	<b>Характеристика социально-культурной среды вуза</b>
способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности (ОК-1)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Актовый зал КГЭУ на 400 мест</li><li>• Студенческий театр КГЭУ</li><li>• Совет молодых ученых и студентов КГЭУ (встречи и беседы деятелями искусства, культуры и науки)</li><li>• 11 коллективов студенческой художественной самодеятельности</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ежегодная Спартакиада КГЭУ по 12 видам спорта</li> <li>• Летний оздоровительно-спортивный лагерь «Шеланга»</li> <li>• Тренажерный зал в КГЭУ</li> <li>• Ежегодная Спартакиада энергетических вузов России</li> <li>• Работают студенческие секции по 20 видам спорта</li> <li>• Работает оздоровительная абонементная группа</li> </ul>
<p>способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности (ОК-2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Участие студентов в экономических выставках, конкурсах, проектах</li> <li>• Центр занятости студентов</li> <li>• Летний трудовой семестр на объектах университета и города для студентов, желающих работать в свободное от учебы время</li> </ul>
<p>способность свободно пользоваться русским и иностранными языками как средством делового общения, способность к активной социальной мобильности (ОК-3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Участие студентов в студенческих научных конференциях и выставках</li> <li>• Участие в федеральных и муниципальных образовательных выставках и конференциях</li> <li>• Постоянные публикации студенческих научных работ в различных сборниках и изданиях</li> <li>• Тематические студенческие кружки</li> <li>• Участие студентов в обменных интернациональных программах</li> </ul>
<p>способность использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности (ОК-4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Работа студентов старших курсов в качестве кураторов (наставников) для студентов-первокурсников</li> <li>• Постоянное участие студентов в волонтерском движении</li> </ul>
<p>способность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности за свои решения в рамках профессиональной компетенции, способность разрешать проблемные ситуации (ОК-5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Формирование временных студенческих коллективов для реализации научных, образовательных, культурных и др. проектов</li> <li>• Система студенческого самоуправления (студенческая профсоюзная организация, студенческие советы общежитий, студенческие клубы)</li> <li>• Школа студенческого актива</li> </ul>
<p>способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий (ОК-6)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Информационно-вычислительный центр КГЭУ</li> <li>• Интернет-портал КГЭУ</li> <li>• Каталог образовательных электронных ресурсов КГЭУ</li> <li>• Электронный каталог НТБ КГЭУ</li> <li>• Постоянное участие студентов в научно-исследовательской работе кафедр, в том числе и по хоздоговорным темам</li> <li>• Постоянное участие студентов в студенческих</li> </ul>

	<p>научных конференциях различного уровня</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Зарубежные стажировки студентов в вузах-партнерах</li> </ul>
<p>способность использовать знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОК-7)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Формирование временных студенческих коллективов для реализации научных, образовательных, культурных, спортивных и других проектов</li> </ul>
<p>способность использовать представление о методологических основах научного познания и творчества, роли научной информации в развитии науки (ОК-8)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Постоянное участие студентов в студенческих научных конкурсах и конференциях различного уровня</li> <li>• Постоянное участие студентов в студенческих научных конференциях различного уровня</li> <li>• Регулярные круглые столы на различные научные и социальные темы</li> <li>• Регулярные встречи с известными деятелями культуры, науки и политики</li> </ul>
<p>готовность вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, способность анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ОК-9)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Курс практических занятий по основам использования информационно-библиотечных ресурсов и сервисов</li> <li>• Читальные залы НТБ КГЭУ, интернет-классы подразделений КГЭУ</li> <li>• Студенческая редакция газеты</li> <li>• Ежемесячный выпуск газеты, посвященный молодежным проблемам</li> <li>• Студенческий интернет-сайт института КГЭУ</li> </ul>

## **7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися магистерской программы «Диагностика и испытание теплоэнергетического оборудования»**

В соответствии с ФГОС ВПО магистратуры по направлению подготовки 140100 «Теплоэнергетика и теплотехника» и Типовым положением о вузе оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ООП магистратуры осуществляется в соответствии с Типовым положением о вузе.

### **7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации магистерской программы**

Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися магистерской программы «Диагностика и испытание теплоэнергетического оборудования» включает фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольные вопросы и задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, зачетов и экзаменов; тесты и компьютерные тестирующие программы; примерная тематика курсовых работ и проектов, рефератов, докладов, эссе), позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающегося.

В соответствии с учебным планом и рабочими программами дисциплин, практик и научно-исследовательской работы промежуточная аттестация предусматривает проведение экзаменов, зачетов, защиту курсовых работ и проектов.



## 7.2. Итоговая государственная аттестация выпускников магистерской программы

Итоговая аттестация выпускника магистратуры КГЭУ является обязательной и осуществляется после освоения основной образовательной программы в полном объеме.

Итоговая государственная аттестация выпускников магистерской программы «Диагностика и испытание теплоэнергетического оборудования» проводится в виде защиты выпускной квалификационной работы – магистерской диссертации и государственного экзамена (вводится по решению Ученого совета КГЭУ).

Итоговый междисциплинарный государственный экзамен по магистерской программе «Диагностика и испытание теплоэнергетического оборудования» носит комплексный характер и формируется на междисциплинарной основе, используя разделы профильной подготовки, ориентированные непосредственно на будущую деятельность магистра. Требования к содержанию государственного экзамена приведены в оценочных средствах итоговой государственной аттестации по данной ООП.

Выпускная квалификационная работа магистра выполняется в виде магистерской диссертации в период прохождения практики и выполнения научно-исследовательской работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которым готовится магистр (производственно-технологической, научно-исследовательской, педагогической).

При выполнении и публичной защите выпускной квалификационной работы, обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работе магистра приведены в оценочных средствах итоговой государственной аттестации по данной ООП.

Заведующий кафедрой ДПМ, профессор



И.Х. Саитов

Согласовано:

Проректор по УМР



В.А. Дыганов