

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Саровский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель СарФТИ НИЯУ МИФИ

А.Г. Сироткина



« 30 » декабря 2015 г.

**КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА,
ЗАВЕРШИВШЕГО ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММЕ
МАГИСТРАТУРЫ**

направление подготовки

15.04.03 Прикладная механика

профиль подготовки

Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры

Саров
2015

Лист согласования

КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА, ЗАВЕРШИВШЕГО ОБУЧЕНИЕ ПО МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЕ

По направлению подготовки
15.04.03. Прикладная механика

профиль подготовки
Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры

СОГЛАСОВАНО:

Представитель работодателя, заместитель директора РФЯЦ-ВНИИЭФ
по управлению персоналом – начальник службы управления
персоналом _____ Ю.М.Якимов



2015г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Компетентностная модель соответствует требованиям ФГОС ВО и ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика

1.2. Основными пользователями компетентностной модели являются:

1.2.1. Объединения специалистов и работодателей в данной сфере профессиональной деятельности.

1.2.2. Профессорско-преподавательский коллектив Саровского физико-технического института – филиала НИЯУ МИФИ, ответственный за качественную разработку, эффективную реализацию и обновление основных образовательных программ с учетом достижений науки, техники и социальной сферы по данному направлению подготовки.

1.2.3. Студенты, осваивающие образовательную программу СарФТИ - филиала НИЯУ МИФИ, нацеленную на формирование данных компетенций.

1.2.4. Заместители руководителя СарФТИ – филиала НИЯУ МИФИ, отвечающие в пределах своей компетенции за качество подготовки выпускников.

1.3. Компетентностная модель является основой для проектирования содержания Основной образовательной программы (ООП) по данному направлению магистерской подготовки в рамках профиля подготовки Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры.

2. ГЛОССАРИЙ

В настоящем документе используются термины и определения в соответствии с Законом РФ "Об образовании", Федеральным Законом "О высшем и послевузовском профессиональном образовании", а также с международными документами в сфере высшего образования:

вид профессиональной деятельности – методы, способы, приемы, характер воздействия на объект профессиональной деятельности с целью его изменения, преобразования;

компетенция – способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области;

направление подготовки – совокупность образовательных программ различного уровня в одной профессиональной области;

объект профессиональной деятельности – системы, предметы, явления, процессы, на которые направлено воздействие;

область профессиональной деятельности – совокупность объектов профессиональной деятельности в их научном, социальном, экономическом, производственном проявлении;

основная образовательная программа (ООП) - совокупность учебно-методической документации, включающей в себя учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие воспитание и качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии;

результаты обучения – усвоенные знания, умения, навыки и освоенные компетенции;

В настоящем документе используются следующие сокращения:

ВО – высшее образование;

ООП – основная образовательная программа

КМ – компетентностная модель;

ОК – общекультурные компетенции;

ОСК – общекультурные компетенции, введенные ОС НИЯУ МИФИ;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ОСПК - общепрофессиональные компетенции, введенные ОС НИЯУ МИФИ;

ПК – профессиональные компетенции;

ППК- профильные профессиональные компетенции:

ЯОК - ядерно-оружейный комплекс;

РФЯЦ ВНИИЭФ – Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики.

3. КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ

3.1. Цели ВО по ООП магистратуры по направлению подготовки 15.04.03 –«Прикладная механика» в области обучения и воспитания личности.

3.1.1. В области обучения целью ВО по ООП магистратуры по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика является:

- подготовка магистров в области теоретической и расчетно-экспериментальной работы с элементами научных исследований, решению задач прикладной механики - задач динамики, прочности, устойчивости, рациональной оптимизации, долговечности, ресурса, живучести, надежности и безопасности машин и конструкций; разработка математических моделей расчета конструкций из композиционных и перспективных материалов, находящихся в экстремальных условиях эксплуатации; создание и развитие аналитических и численных методов расчета на прочность машин, конструкций, сооружений и приборов на предприятии ядерно-оружейного комплекса (ЯОК);

- приобретение студентом знаний и умений ориентироваться в эмпирической базе своей профессии, знаний принципов функционирования объекта, пониманием происхождения этих принципов, владением методологией познания, технологии и конструирования на предприятии ЯОК.

3.1.2. В области воспитания личности целью ВПО по ООП магистратуры по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика является:

- формирование широты системно-интегративного междисциплинарного кругозора, охватывающего образование, науку, природу, общество и человека, достаточного уровня общей и специальной

профессиональной подготовки, обеспечивающего компетентный подход к решению проблемных ситуаций;

- формирование высокого уровня методологической культуры, творческое владение методами познания и деятельности;

- формирование навыков у студентов самостоятельного поиска и многокритериальной постановки выявленной проблемы с поиском множества вариантов ее решения, использовании методов системного подхода к выбору оптимальных решений, удовлетворяющих потребности пользователей.

3.2. Область профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности выпускников по ООП магистратуры по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика включает:

- теоретическое, компьютерное и экспериментальное исследование научно-технических проблем и решение задач прикладной механики - задач динамики, прочности, устойчивости, рациональной оптимизации, долговечности, ресурса, живучести, надежности и безопасности машин, конструкций, композитных структур, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры и их элементов;

- применение информационных технологий, современных систем компьютерной математики, технологий конечно-элементного анализа и вычислительной гидрогазодинамики, наукоемких компьютерных технологий - программных систем компьютерного проектирования (систем автоматизированного проектирования (САПР); CAD-систем, Computer-Aided Design), программных систем инженерного анализа и компьютерного инжиниринга(CAE-систем, Computer-Aided Engineering), применение передовых технологий "Simulation-Based Design" (компьютерного проектирования конкурентоспособной продукции, основанного на интенсивном применении многовариантного конечно-

элементного моделирования) и "Digital Mock-Up" (технологии разработки цифровых прототипов на основе виртуальных, цифровых трехмерных моделей изделия и всех его компонентов, позволяющих исключить из процесса разработки изделия создание дорогостоящих натурных моделей-прототипов и позволяющих "измерять" и моделировать любые характеристики объекта в любых условиях эксплуатации);

- исследование проблем механики контактного взаимодействия, контактного повреждения и разрушения, проблем трибологии (трения, износа и смазки), надежности (в первую очередь, безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости, износостойкости, усталости и коррозии) машин, их деталей, узлов трения и триботехнических систем;
- управление проектами, управление качеством, управление наукоемкими инновациями, маркетинг, стратегический и инновационный менеджмент, предпринимательство в области высоких наукоемких технологий; организация работы научных, проектных и производственных подразделений, занимающихся разработкой и проектированием новой техники и технологий, внедрением и применением наукоемких технологий.

3.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников.

Объектами профессиональной деятельности выпускников по ООП магистратуры по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика являются:

- физико-механические процессы и явления, машины, конструкции, композитные структуры, сооружения, установки, агрегаты, оборудование, приборы и аппаратура и многие другие объекты современной техники, различных отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, транспорта и строительства, для которых проблемы и задачи прикладной механики являются основными и актуальными и которые для своего изучения и решения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, основанных на законах механики: авиа- и вертолетостроение, автомобилестроение, гидро- и теплоэнергетика, атомная энергетика, гражданское и промышленное строительство; двигателестроение, железнодорожный транспорт, металлургия и металлургическое производство, нефтегазовое оборудование для добычи, транспортировки, хранения и переработки, приборостроение, нано/микро системная техника, ракетостроение и космическая техника, робототехника и мехатронные системы, судостроение и морская техника, транспортные системы, тяжелое и химическое машиностроение, электро- и энергомашиностроение;

- технологии: информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии на основе применения передовых CAD/CAE-технологий и компьютерных технологий жизненного цикла изделий и продукции (PLM-технологии, Product Lifecycle Management), расчетно-экспериментальные технологии, суперкомпьютерные технологии и технологии распределенных вычислений на основе высокопроизводительных кластерных систем, технологии виртуальной реальности, технологии быстрого прототипирования, производственные технологии (технологии создания композиционных материалов,

технологии обработки металлов давлением и сварочного производства, технология повышения износостойкости деталей машин и аппаратов), нанотехнологии;

- материалы, в первую очередь, новые, перспективные, многофункциональные и "интеллектуальные" материалы, материалы с многоуровневой или иерархической структурой (порошковые, пористые и керамические материалы, композиционные материалы, включая слоистые, волокнистые, гранулированные и текстильные композиты с регулярной и хаотической микроструктурой, нанокомпозиты), материалы техники нового поколения, функционирующей в экстремальных условиях: при сверхнизких и сверхвысоких температурах, в условиях сверхвысокого давления и вакуума, в условиях статического, циклического, вибрационного, динамического и ударного нагружений, высокоскоростного деформирования и взрывных нагрузок, в условиях концентрации напряжений и деформаций, мало- и многоциклового усталости, контактных взаимодействий и разрушений, различных типов изнашивания (абразивное, коррозионно-механическое, адгезионное и когезионное, усталостное, эрозионное, кавитационное, фреттинг-коррозия), а также в условиях механических, акустических, аэро- и гидродинамических, тепловых, электро-магнитных и радиационных внешних воздействий.

3.4. Виды профессиональной деятельности выпускников:

Магистр по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская, включая расчетно-экспериментальную,
- научно-педагогическая,
- проектно-конструкторская,
- производственно-технологическая,
- научно-инновационная,
- организационно-управленческая,

консультационно-экспертная.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится магистр, определяются высшим учебным заведением совместно с обучающимися, научно-педагогическими работниками высшего учебного заведения и объединениями работодателей:

Для профиля «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» профилирующей кафедрой «Теоретическая и Экспериментальная Механика» Физико-Технического Факультета по требованию базового подразделения Института экспериментальной газодинамики и физики взрыва (ИФВ) и работодателей (подразделений ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ») совместно с обучающимися и научно-педагогическими работниками в качестве основных видов профессиональной деятельности выпускников выделены:

- научно-исследовательская, включая расчетно-экспериментальную,**
- проектно-конструкторская,**

В отношении указанных основных видов профессиональной деятельности устанавливается **повышенная степень освоения** соответствующих профессиональных компетенций (ПК-1 – ПК-7; ПК-13 – ПК-15) В отношении остальных видов деятельности степень освоения компетенций обеспечивается и контролируется на необходимом уровне, предусмотренном федеральным стандартом.

3.5. Магистр по направлению подготовки **15.04.03 Прикладная механика** должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью магистерской программы и видами профессиональной деятельности:

научно-исследовательская, включая расчетно-экспериментальную деятельность:

сбор и обработка научно-технической информации, изучение передового отечественного и зарубежного опыта по избранной проблеме прикладной механики; анализ поставленной задачи в области прикладной механики на основе подбора и изучения литературных источников, содержательная постановка задач по прикладной механике;

разработка физико-механических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для выполнения теоретических и расчетно-экспериментальных исследований и решения научно-технических задач в области прикладной механики;

подготовка и проведение расчетно-экспериментальных исследований в области прикладной механики на основе классических и технических теорий и методов, достижений техники и технологий, в первую очередь, с помощью экспериментального оборудования для проведения механических испытаний, высокопроизводительных вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий (CAD/CAE-систем мирового уровня);

определение направлений перспективных исследований с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий; выполнение научно-технических работ в интересах научных организаций, предприятий промышленности, бизнес-структур и др.;

составление описаний выполненных исследований и разрабатываемых проектов, обработка, анализ и интерпретация результатов исследований; подготовка данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации;

проектно-конструкторская деятельность:

проектирование машин и конструкций на основе математического и компьютерного моделирования с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин;

проектирование деталей и узлов с использованием программных систем компьютерного проектирования (CAD-систем) на основе эффективного сочетания передовых CAD/CAE-технологий и выполнения многовариантных CAE-расчетов;

участие в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций;

участие в работах по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы; проведение научно-технических экспертиз расчетно- экспериментальных работ в области прикладной механики, выполненных в сторонних организациях

3.6 Выпускник по направлению подготовки по ООП магистратуры по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика должен обладать следующими компетенциями.

3.6.1. Компетенции по ООП магистратуры по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика:

**1. ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПО ПРОФИЛЮ
«ДИНАМИКА И ПРОЧНОСТЬ МАШИН, ПРИБОРОВ И
АППАРАТУРЫ»**

№	Код компетенции	Компетенция
1	2	3
1.1	КМ. ОК-1.	способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию
1.2	КМ ОК-2	способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения
1.3	КМ. ОК-3	способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

1.4	КМ. ОК-4	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях
1.5	КМ. ОК-5	способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
1.6	КМ.ОК-6	Способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией
1.7	КМ. ОК-7	способность владеть одним из иностранных языков на уровне чтения и понимания научно-технической литературы, способностью общаться в устной и письменной формах на иностранном языке
1.8	КМ. ОК-8	способность владеть основными знаниями и методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
1.9	КМ.ОК-9	способность использовать фундаментальные законы природы, законы естественнонаучных дисциплин и механики в процессе профессиональной деятельности

1.10	КМ. ОК-10	владение средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, быть готовым к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
	КМ.ОСК-1	умением критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств или устранения недостатков

2. ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПО ПРОФИЛЮ «ДИНАМИКА И ПРОЧНОСТЬ МАШИН, ПРИБОРОВ И АППАРАТУРЫ»

№	Код компетенции	Компетенция
1	2	3
2.1	КМ. ОПК-1.	способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки
2.2	КМ ОПК-2	способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
2.3	КМ. ОПК-3	способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере
2.4	КМ. ОПК-4	готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности

2.5	КМ. ОПК-5	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
	КМ. ОСПК-1	способностью активно проводить рекламную компанию среди потенциальных заказчиков, вести переговоры и мотивированно отстаивать интересы предприятия при заключении контрактов с российскими и иностранными партнерами

3. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ МАГИСТРАТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 15.04.03 ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

Научно-исследовательская деятельность, включая расчетно-экспериментальную		
№	Код компетенции	Компетенция
1	2	3
3.1	КМ.ПК-1	способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии
3.2	КМ.ПК-2	способность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности
3.3	КМ.ПК-3	способность критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты

1	2	3
3.4	КМ.ПК-4	способность самостоятельно осваивать и применять современные теории, физико-математические и вычислительные методы, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE-системы) для эффективного решения профессиональных задач
3.5	КМ.ПК-5	способность самостоятельно выполнять научные исследования в области прикладной механики для различных отраслей промышленности, топливно- энергетического комплекса, транспорта и строительства; решать сложные научно-технические задачи, которые для своего изучения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, применения программных систем мультидисциплинарного анализа (CAE-систем мирового уровня)
3.6	КМ.ПК-6	самостоятельное овладение современными языками программирования и разработка оригинальных пакетов прикладных программ и проведение с их помощью расчетов машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики

1	2	3
3.7.	КМ.ПК-7	овладение новыми современными методами и средствами проведения экспериментальных исследований по динамике и прочности, устойчивости, надежности, трению и износу машин и приборов; умение обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов

Проектно-конструкторская деятельность:		
1	2	3
3.8	КМ.ПК-13	способность формулировать технические задания и применять программные системы компьютерного проектирования (CAD-системы) в процессе конструирования деталей машин и элементов конструкций с учетом обеспечения их прочности, жесткости, устойчивости, долговечности, надежности и износостойкости, готовить необходимый комплект технической документации в соответствии с Единой системой конструкторской документации
3.9	КМ.ПК-14	Способность проектировать машины и конструкции с учетом требований обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин
3.10	КМ.ПК-15	способность разрабатывать технико-экономические обоснования проектируемых машин и конструкций, составлять техническую документацию на проекты, их элементы и сборочные единицы

4. ПРОФИЛЬНЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПО ПРОФИЛЮ «ДИНАМИКА И ПРОЧНОСТЬ МАШИН, ПРИБОРОВ И АППАРАТУРЫ»

№	Код компетенции	Компетенция
1	2	3
4.1	КМ.ППК-1	способность к осознанию значимости профессиональной деятельности на предприятии ядерно-оружейного комплекса;
4.2	КМ.ППК-2	способность нести ответственность за результаты своей деятельности в условиях деятельности ЯОК
4.3	КМ.ППК-3	способность ориентироваться в особенностях научно-исследовательской и конструкторско-технологической деятельности РФЯЦ-ВНИИЭФ;
4.4	КМ.ППК-4	готовность к работе со сведениями, являющимися государственной тайной

Руководитель магистерской программы

Директор института экспериментальной газодинамики и физики взрыва(ИФВ)
 ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», заведующий кафедрой ТиЭМ ФТФ д.т.н.,
 доцент  А.Л.Михайлов