

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(НИЯУ МИФИ)»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор НИЯУ МИФИ

_____ Е.Б. Весна

« ____ » _____ 2016 г.

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

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Программа подготовки

«Математическое и программное обеспечение киберфизических систем»

Квалификация

Бакалавр

Москва 2016

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Компетентностная модель соответствует требованиям ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки **01.03.02 Прикладная математика и информатика**.

1.2. Основными пользователями компетентностной модели являются:

1.2.1 Объединения специалистов и работодателей в соответствующей сфере профессиональной деятельности.

1.2.2 Профессорско-преподавательские коллективы высших учебных заведений, ответственные 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 вуза, нацеленную на формирование данных компетенций.

1.2.4 Проректоры, отвечающие в пределах своей компетенции за качество подготовки выпускников.

1.3. Компетентностная модель является основой для проектирования содержания бакалаврской программы подготовки **«Математическое и программное обеспечение киберфизических систем»**.

2. ГЛОССАРИЙ

В настоящем документе используются термины и определения в соответствии с Федеральным законом РФ "Об образовании в Российской Федерации", 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 и дисциплин, обеспечивающих 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;
ОС НИЯУ МИФИ	- образовательный стандарт НИЯУ МИФИ;
ООП	- основная образовательная программа;
ОК	- общекультурные компетенции;
ОСК	- общекультурные компетенции, введенные ОС НИЯУ МИФИ и настоящей программой подготовки;
ОПК	- общепрофессиональные компетенции;
ОСПК	- общепрофессиональные компетенции, введенные ОС НИЯУ МИФИ и настоящей программой подготовки;
ПК	- профессиональные компетенции;
ПСК	- профессиональные компетенции, введенные ОС НИЯУ МИФИ и настоящей программой подготовки;
УЦ ООП	- учебный цикл основной образовательной программы

3. КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА

по направлению подготовки **01.03.02 Прикладная математика и информатика**, программа подготовки **«Математическое и программное обеспечение киберфизических систем»**

Программа подготовки **«Математическое и программное обеспечение киберфизических систем»** направлена на эффективное обучение студентов в интересах развития отечественного высокотехнологического глобального бизнеса, в том числе, Госкорпорации «Росатом» и предприятий оборонного значения. Образовательный стандарт характеризуется не только углублением профессиональных компетенций, но и резким расширением научно-исследовательских, инновационных и проектных компетенций.

В связи со стратегией лидерства на глобальном рынке, образовательный стандарт опирается на международные рекомендации Всемирной инициативы CDIO для освоения инженерной деятельности в соответствии с моделью «планировать – проектировать – производить – применять» высокотехнологичные реальные системы, процессы и продукты на глобальном рынке.

Выпускники подготовлены к деятельности в области: разработки математического, алгоритмического и программного обеспечения технических и информационных систем и технологий различного назначения; моделирования функционирования процессов и обработки информации; синтеза и управления аэрокосмическими комплексами; информатизации и оптимизации процессов управления в конфликтных ситуациях; математического и программного обеспечения процессов в ядерно-энергетической отрасли с целью обеспечения их безопасности; многопользовательских защищенных операционных систем и вычислительных комплексов.

3.1. Цели ВО по бакалаврской программе «Математическое и программное обеспечение киберфизических систем» в области обучения и воспитания личности.

3.1.1. В области обучения целью ВО по бакалаврской программе **«Математическое и программное обеспечение киберфизических систем»** является:

- - дать базовые гуманитарные, социальные, экономические, математические и естественнонаучные знания;
- - обеспечить подготовку бакалавра, позволяющую успешно работать в сфере деятельности, связанной с прикладной математикой и информатикой, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

3.1.2. В области воспитания личности целью ВО по бакалаврской программе **«Математическое и программное обеспечение киберфизических систем»** является:

- – формирование социально-личностных качеств выпускников, таких как патриотизм, целеустремленность, организованность, трудолюбие и коммуникабельность, умение работать в коллективе, ответственность за конечный результат своей профессиональной деятельности, гражданственность, толерантность;
- – повышение общей культуры обучаемого студента.

3.2. Область профессиональной деятельности выпускников по бакалаврской программе «Математическое и программное обеспечение киберфизических систем».

Область профессиональной деятельности выпускников по бакалаврской программе **«Математическое и программное обеспечение киберфизических систем»** включает область деятельности, которая связана с разработкой математического и программного обеспечения систем и процессов различной физической природы и функционального назначения.

Область профессиональной деятельности включает:

- проведение исследований в прикладной области в соответствии с профилем подготовки, в частности в области систем ядерно-энергетического комплекса, аэрокосмических систем стратегического назначения, информационных и финансово-биржевых систем;
- формирование требований к математическому, алгоритмическому и программному обеспечению проектных решений систем ядерно-энергетического

комплекса, аэрокосмических систем стратегического назначения, информационных и финансово-биржевых систем;

- проведение технико-экономического обоснования внедряемого математического и программного обеспечения для систем профильного образования;
- тестирование и документирование программного продукта для систем, в соответствии профильным образованием;
- разработку и создание математического и программного и алгоритмического обеспечения для реализации и исследования математических моделей ядерно-энергетических процессов, сложных динамических систем и ситуационных процессов;
- разработку и создание математического и программного и алгоритмического обеспечения систем сопровождения информационных и финансово-биржевых процессов;
- создание математического и программного обеспечения для реализации и исследования математических моделей ядерно-энергетических процессов, сложных динамических систем, ситуационных процессов.

Предприятиями, в интересах которых реализуется данная область профессиональной деятельности, являются:

- академические, научно-исследовательские и ведомственные организации, связанные с решением научных и технических задач;
- научно-исследовательские и вычислительные центры;
- научно-производственные объединения;
- образовательные организации среднего профессионального и высшего образования;
- государственные органы управления;
- организации Министерств Российской Федерации;
- организации различных форм собственности, индустрии и бизнеса, осуществляющие разработку и использование информационных систем, научных достижений, продуктов и сервисов в области прикладной математики и информатики.

3.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников по бакалаврской программе «Математическое и программное обеспечение киберфизических систем».

Объектами профессиональной деятельности выпускников по бакалаврской программе **«Математическое и программное обеспечение киберфизических систем»** являются:

- ядерно-энергетические системы и системы обеспечения их контроля и безопасности;
- сложные подвижные объекты, навигационные системы подвижных объектов и проблемы повышения точности их функционирования;
- ситуационные процессы и проблемы оптимизации ситуационных процессов, в зависимости от их стратегического назначения;
- финансово-биржевые процессы и программные комплексы оптимизации контрольного и информационного сопровождения финансово-биржевых операций;
- специализированное программное обеспечение для создания программных комплексов систем тестирования и функционирования объектов специального назначения;
- информационные системы и их исследование методами системного анализа и математического моделирования;
- математическое и информационное обеспечение экономической деятельности.

3.4. Виды профессиональной деятельности выпускников.

Бакалавр по направлению **01.03.02 Прикладная математика и информатика** по программе **«Математическое и программное обеспечение киберфизических систем»** готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- — научно-исследовательская, инновационная и аналитическая деятельность в области создания прикладного математического и информационного обеспечения;

- – проектная и производственно-технологическая деятельность в области создания программного обеспечения систем контроля и управления объектов различной физической природы и назначения;
- – организационно-управленческая деятельность в рамках выбранных компетенций;
- - социально-педагогическая деятельность.

3.5. Задачи профессиональной деятельности выпускников по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика по программе «Математическое и программное обеспечение киберфизических систем».

3.5.1. Научно-исследовательская и инновационная деятельность:

- сбор и обработка статистических материалов, необходимых для расчетов и конкретных практических выводов;
- изучение и анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по тематике, связанной с проблемами протекания ядерно-энергетических процессов, проблемами наведения контроля и управления подвижными системами специального назначения, управления и оптимизации ситуационными и операционными системами, с проблемами функционирования финансово-биржевых систем;
- – изучение и математическое моделирование физических процессов различной физической природы, в частности, ядерно-энергетических процессов, процессов, возникающих в подвижных, ситуационных и финансово-биржевых системах;
- – исследование и анализ эффективности разработанного математического и программного обеспечения процессов различной физической природы и различного функционального назначения;
- – подготовка данных для составления обзоров, отчетов, научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок;
- Исследование и математическое моделирование сложных динамических процессов с целью создания систем управления и информационного обеспечения.

3.5.2. Проектная и производственно-технологическая деятельность:

- – проведение исследований на создание и разработку математического и программного обеспечения в профильной области для решения задач идентификации, контроля параметров состояния процессов различной физической природы, а также управления сложными физическими, ситуационными и финансово-биржевыми процессами;
- – разработка технических заданий на создание математического, алгоритмического и программного обеспечения решения прикладных задач.
- – проведение информационных исследований в области контроля и управления в сложных технических устройствах;
- – формирование требований к информатизации и автоматизации прикладных процессов; технико-экономическое обоснование проектирования математического и программного обеспечения решения прикладных задач.
- – сбор и анализ исходных данных;
- – подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;
- – проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов;
- – составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;
- – разработка и расчет вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов; расчет экономической эффективности;
- – сопровождение, адаптация и эксплуатация разработанного математического и программного обеспечения.
- планирование, проектирование, производство и применение высокотехнологичных программных систем и процессов.

3.5.3. Организационно-управленческая деятельность:

- составление технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам;
- организация безопасных условий труда;
- организация работы коллектива, принятие управленческих решений;

- разработка самостоятельно и в коллективе программного обеспечения с использованием современных программных средств;
- презентация разработанного математического и программного обеспечения.
- участие в организации и управлении информационными процессами, ресурсами, системами, сервисами;
- участие в проведении переговоров с заказчиком и презентация проектов;
- использование функциональных и технологических стандартов;

3.5.4 Социально–педагогическая деятельность

- разработка методического обеспечения учебного процесса в образовательных организациях общего образования и среднего профессионального образования;
- участие в разработке корпоративной политики и мероприятий в области повышения социальной ответственности бизнеса перед обществом;
- разработка и реализация решений, направленных на поддержку социально-значимых проектов, на повышение электронной грамотности населения, обеспечения общедоступности информационных услуг, развитие детского компьютерного творчества и т.п.;
- владение методами электронного обучения;
- владение методами разработки учебно-методических комплексов дисциплин, включающих рабочие программы, методические рекомендации, фонды оценочных средств.

3.6 Выпускник по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика по программе «Математическое и программное обеспечение киберфизических систем» должен обладать следующими компетенциями:

1. Общекультурные компетенции по программе «Математическое и программное обеспечение киберфизических систем»	
Коды компетенции	Компетенции

ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности
ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности
ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
ОК-6	способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОК-8	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
ОК-9	способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
ОСК-1	способностью владеть основными навыками работы с компьютером, как средством управления информацией и инструментом решения социальных и профессиональных задач
ОСК-2	владеть навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, презентации, доносить до специалистов и неспециалистов информацию, мысли, проблемы и пути их решения

2. Профессиональные компетенции по программе

«Математическое и программное обеспечение киберфизических систем»	
1. Общепрофессиональные компетенции бакалавра:	
ОПК-1	способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой
ОПК-2	способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ОПК-3	способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям
ОПК-4	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОСПК-1	способностью разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной математики и информационных технологий на основе анализа специализированной литературы на русском и иностранном языках по направлениям, связанным с компьютерным моделированием физических процессов и смежных областей
ОСПК-2	способностью представлять результаты профессиональной деятельности с использованием современных средств визуализации

	и пакетов офисных программ, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме отчетов, презентаций, докладов на иностранном и русском языках
ОСПК-3	способностью использовать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и находить пути их достижения в условиях формирования и развития информационного общества
2. Научно-исследовательские и инновационные компетенции:	
ПК-1	способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям
ПК-2	способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат
ПК-3	способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности
ПСК-1	способностью к разработке, реализации и оценке проектов научно-исследовательской и инновационной направленности
ПСК-5	способен проводить вычислительные эксперименты для решения задач обработки информации и управления, выполнять анализ их результатов
ПСК-6	способен осваивать новые методы и технологии обработки информации и управления, проводить анализ и оценку эффективности их применения
3. Проектные и производственно-технологические компетенции бакалавра:	
ПК-4	способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности
ПК-5	способностью осуществлять целенаправленный поиск информа-

	ции о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников
ПК-6	способностью формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций
ПК-7	способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения
ПСК-2	способность проводить предпроектное обследование предприятий, строить функциональные модели бизнес-процессов при внедрении ERP-систем и систем управления данными об изделиях (Product Data Management PDM-систем)
ПСК-3	способность проводить оценку и выбор проектных решений с привлечением экспертов, использованием многокритериальных методов
ПСК-7	демонстрирует знания и готов применять базовые алгоритмы обработки информации и способы управления, основные парадигмы и методы программирования, проектирования и разработки прикладного программного обеспечения, создания баз данных, способен обосновывать проектные решения
ПСК-8	способен применять средства и инструменты программирования, визуальные среды разработки, системы управления базами данных, сетевые технологии, использовать электронные библиотеки, коллекции и пакеты программ
4. Организационно-управленческие компетенции бакалавра:	
ПК-8	способностью приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности
ПК-9	способностью составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ре-

	суды, оценивать результаты собственной работы
ПСК-4	способность использования методологии и инструментальных средств проектного менеджмента на предприятиях и в отрасли.
5. Социально-педагогическая деятельность бакалавра:	
ПК-10	способностью реализации решений, направленных на поддержку социально-значимых проектов на повышение информационной грамотности населения, обеспечения общедоступности информационных услуг
ПК-11	способностью к организации педагогической деятельности в конкретной предметной области (математика и информатика)
ПК-12	способностью к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в образовательных организациях
ПК-13	способностью применять существующие и разрабатывать новые методы и средства обучения

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета КиБ

_____/Е.Ф. Березкин/

Заведующий кафедрой

«Кибернетика»

_____/А.М. Загребаев/

СОГЛАСОВАНО:

Представители работодателей:

