

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(НИЯУ МИФИ)»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор НИЯУ МИФИ

_____ _ Е.Б. Весна

«_____» _____ 2018 г.

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

Направление подготовки

11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА

Бакалаврская программа

«Опто- и наноэлектроника, инженерия наносистем»

Москва 2018

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Компетентностная модель соответствует требованиям Образовательного стандарта НИЯУ МИФИ по направлению подготовки **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**.

1.2. Основными пользователями компетентностной модели являются:

1.2.1. Объединения специалистов и работодателей, саморегулируемые организации 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. Обучающиеся, ответственные за эффективную реализацию своей учебной деятельности по освоению основной образовательной программы вуза по данному направлению подготовки.

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

1.2.5. Государственные аттестационные и экзаменационные комиссии, осуществляющие оценку качества подготовки выпускников;

1.2.6. Органы, обеспечивающие финансирование высшего профессионального образования;

1.2.7. Уполномоченные государственные органы исполнительной власти, осуществляющие аттестацию, аккредитацию и контроль качества в сфере высшего профессионального образования;

1.2.8. Уполномоченные государственные органы исполнительной власти, обеспечивающие контроль за соблюдением законодательства в системе высшего профессионального образования.

1.2.9. Абитуриенты, принимающие решение о выборе направления подготовки и вуза, осуществляющего подготовку по направлению.

1.3. Компетентностная модель является основой для проектирования содержания бакалаврской программы **«Опто- и наноэлектроника, инженерия наносистем»**.

2. ГЛОССАРИЙ

В настоящем документе используются термины и определения в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», а также в соответствии с требованиями международных стандартов инженерного образования Всемирной инициативы CDIO и лучших практик отечественных и зарубежных университетов, основными положениями Болонской декларации, требованиями профессионально - общественной, в том числе международной аккредитации образовательных программ (FEANI и др.), требованиями профессиональных отраслевых стандартов, требованиями работодателей, требованиями стандарта ГОСТ ISO 9001-2011:

- *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;
- *профиль* – направленность основной образовательной программы на конкретный вид и (или) объект профессиональной деятельности;
- *результаты обучения* - усвоенные знания, умения, навыки и освоенные компетенции.

В настоящем документе используются следующие сокращения:

ВО - высшее образование;

ИС - информационные системы;

ИТ - информационные технологии;

УК –универсальные компетенции;

ОПК - общепрофессиональные компетенции;

ПК - профессиональные компетенции;

ПСК - профессиональные компетенции, введенные ОС НИЯУ МИФИ и программой подготовки;

ВВП - валовой внутренний продукт;

КМ - компетентностная модель;

ОС НИЯУ МИФИ - Образовательный стандарт НИЯУ МИФИ.

3. КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ

3.1. Цели ВО по бакалаврской программе в области обучения и воспитания личности.

3.1.1. В области обучения целью ВО по бакалаврской программе является:

- подготовка высококвалифицированных бакалавров по образовательной программе **«Опто- и наноэлектроника, инженерия наносистем»** направления подготовки **11.03.04 Электроника и наноэлектроника** для обеспечения кадрами учреждений образования и науки, предприятий ракетно-космической промышленности, предприятий в сфере производства электрооборудования, электронного и оптического оборудования и других высокотехнологичных отраслей. Качество подготовки определяется высоким уровнем научных исследований, проводимых профессорско-преподавательским и научным составом, аспирантами и студентами кафедры «Физики микро- и наносистем»;
- формирование у обучающихся универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ.

3.1.2. В области воспитания личности целью ВО по бакалаврской программе является:

- повышение конкурентоспособности образовательных программ на российском и международном рынке образовательных услуг;
- согласование содержания и условий реализации образовательных программ со стратегическими целями и задачами, установленными Программой создания и развития НИЯУ МИФИ и Программой повышение конкурентоспособности НИЯУ МИФИ;
- учета программ развития по приоритетным направлениям науки, техники и технологий Российской Федерации, потребностей высокотехнологичных отраслей экономики в подготовке кадров высшей квалификации;
- повышение качества образования за счет расширения требований, предъявляемых к содержанию образовательных программ, результатам обучения, кадровому и материально-техническому обеспечению учебного процесса.
- воспитание гармонично развитой личности, осознающей свою

социальную роль и место своей профессии в общем направлении развития информационных технологий, активно участвующей в решении задач, поставленных Правительством РФ по увеличению ВВП;

- развитие у обучающихся необходимых личностных качеств и формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ.

3.2. Область профессиональной деятельности выпускников.

Область профессиональной деятельности выпускников по бакалаврской программе включает:

- совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование;

– проектирование, конструирование, технологию производства, использование и эксплуатацию материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой, оптической, микро- и наноэлектроники различного функционального назначения;

– использование инновационных технических решений для применения в современных и перспективных аналоговых, импульсных и цифровых - электронных комплексах и системах, в том числе используемых предприятиями ядерного оружейного комплекса (ЯОК);

– оценку экономической эффективности проектно-конструкторских решений, обеспечение необходимого уровня унификации, стандартизации и импортозамещения в рамках программ стратегического развития (ПСР) базовых отраслей промышленности, в том числе Госкорпорации «Росатом».

Выпускники могут осуществлять свою профессиональную деятельность на предприятиях электронной промышленности, атомной и других высокотехнологичных отраслей, в специализированных производственных и исследовательских организациях, учреждениях Академии наук, в частности, в ГК «Росатом», ГК «Ростехнологии».

3.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников.

Объектами профессиональной деятельности выпускников по бакалаврской программе являются:

– материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники.;

– инновационные технические решения в сфере базовых постулатов проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств, в том числе используемых предприятиями ГК «Росатом».

3.4. Виды профессиональной деятельности выпускников:

научно-исследовательская;
проектно-конструкторская;
производственно -технологическая;
организационно -управленческая;
монтажно-наладочная;
сервисно-эксплуатационная.

3.5. Задачи профессиональной деятельности выпускников по бакалаврской программе:

а) научно-исследовательская деятельность:

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

– математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования;

– участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;

– подготовка и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах;

– организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятий

б) проектно-конструкторская деятельность:

- проведение технико-экономического обоснования проектов;

– сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения;

– расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

– разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;

– контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

в) производственно-технологическая деятельность:

- внедрение результатов исследований и разработок в производство;
- выполнение работ по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники;
- проведение технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники;
- контроль за соблюдением технологической дисциплины и приемов энерго- и ресурсосбережения;
- подготовка документации и участие в работе системы менеджмента качества на предприятии;
- организация метрологического обеспечения производства материалов и изделий электронной техники;

г) организационно-управленческая деятельность:

- организация работы малых групп исполнителей;
- участие в разработке организационно -технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам;
- выполнение работ по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений;

д) монтажно-наладочная деятельность:

участие в монтаже, наладке, настройке, регулировке и поверке измерительного, диагностического, технологического оборудования и программных средств, используемых для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и наноэлектроники;

– участие в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий электронной техники;

е) сервисно-эксплуатационная деятельность:

- эксплуатация и сервисное обслуживание аппаратно-программных средств и технологического оборудования для производства материалов и изделий электронной техники;
- проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
- составление инструкций по эксплуатации оборудования, заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт;

3.6. Выпускник по направлению подготовки **11.03.04 Электроника и наноэлектроника** должен обладать следующими компетенциями:

3.6.1. Универсальные компетенции (УК) программы бакалавриата по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

| | |
|------|---|
| УК-1 | Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |
| УК-2 | Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений |
| УК-3 | Способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде |
| УК-4 | Способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языках |
| УК-5 | Способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах |
| УК-6 | Способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни |
| УК-7 | Способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности |
| УК-8 | Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в т.ч. при возникновении чрезвычайных ситуаций |

3.6.2. Общепрофессиональные компетенции программы бакалавриата по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

| | |
|-------|--|
| ОПК-1 | Способность использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности |
| ОПК-2 | Способность самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных |
| ОПК-3 | Способность применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности |
| ОПК-4 | Способность применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической |

| |
|---|
| документации с учетом требований нормативной документации |
|---|

3.6.3. Профессиональные компетенции (ПК) программы бакалавриата по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника профиля «Опто- и нанoeлектроника, инженерия наносистем»

Научно-исследовательская деятельность

| | |
|-------|--|
| ПК -1 | Способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования |
| ПК-2 | Способность к экспериментальной проверке выбранных технологических решений производства приборов и исследованию параметров наноструктурных материалов в соответствии с утвержденной методикой, к разработке методик и техническому руководству экспериментальной проверкой технологических процессов и исследованием параметров наноструктурированных материалов |
| ПК-3 | Готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, определять степень достоверности результатов экспериментальных исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций, баз данных |

Проектно-конструкторская деятельность

| | |
|------|---|
| ПК-4 | Способность к подготовке и оформлению технико-экономического обоснования технологий производства приборов, разработке технических требований |
| ПК-5 | Готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования |
| ПК-6 | Готовность к разработке проектной, конструкторской, рабочей конструкторской документации, ее согласование с организациями и представителями заказчиков в установленном порядке, в том числе с применением современных средств электронного документооборота |
| ПК-7 | Готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам |

Производственно-технологическая деятельность

| | |
|------|---|
| ПК-8 | Способность выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники |
| ПК-9 | Способность к модернизации существующих и внедрению новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур |

Организационно -управленческая деятельность

| | |
|--------|--|
| ПК -10 | Способность к подготовке и согласованию комплекта документации по предлагаемым к внедрению технологическим процессам с ответственными исполнителями смежных подразделений согласно бизнес- процессу систем менеджмента |
| ПК -11 | Способность выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов |
| ПК -12 | Способность организовывать работу малых групп исполнителей, лаборантов и операторов |

Монтажно-наладочная деятельность

| | |
|--------|---|
| ПК -13 | Способностью налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно -технических, технологических и производственных задач в области электроники и наноэлектроники |
| ПК -14 | Готовностью к участию в монтаже, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов материалов и изделий электронной техники |

Сервисно-эксплуатационная деятельность

| | |
|--------|---|
| ПК -15 | Способностью к сервисному обслуживанию измерительного, диагностического, технологического оборудования |
| ПК -16 | Готовностью осуществлять регламентную проверку технического состояния оборудования, его профилактический осмотр и текущий ремонт |
| ПК -17 | Способностью составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры |
| ПК -18 | Способностью разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения |

Профессиональные компетенции образовательной программы «Опто- и наноэлектроника, инженерия наносистем»

Проектно-конструкторская деятельность

| | |
|-------|--|
| ПСК-1 | Способность к разработке оптимальной спецификации для производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов по данным экспериментальных исследований и результатам анализа коммерческой информации |
| ПСК-2 | Способность определять границы и условия применения и внедрения существующего технологического и исследовательского оборудования при разработке устройств наноэлектроники и нанофотоники |

Научно -исследовательская деятельность

| | |
|-------|---|
| ПСК-3 | Способность к контролю и измерению параметров экспериментальных образцов приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов |
| ПСК-4 | Готовность к экспериментальной проверке выбранных технологических решений производства приборов и исследованию параметров наноструктурных материалов в соответствии с утвержденной методикой |
| ПСК-5 | Способность применять методы и концепции экспериментальной физики конденсированного состояния вещества, лазерной физики и фотоники для решения технических и технологических проблем при создании и эксплуатации устройств, функционирующих на принципах наноэлектроники и нанофотоники |

Организационно -управленческая деятельность

| | |
|-------|--|
| ПСК-6 | Способностью к выполнению работ по стандартизации и сертификации, метрологическому контролю документации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в сфере nanoиндустрии |
|-------|--|

1-й зам. заведующего
кафедрой Физики микро- и
наносистем,
д.ф.-м.н., профессор

/Чистяков А.А./

СОГЛАСОВАНО:

Представители работодателей:

/

/