

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ливанов Дмитрий Викторович
Должность: Ректор
Дата подписания: 13.02.2026 18:09:54
Уникальный программный ключ:
c6d909c49c1d2034fa3a0156c4eaa51e7232a3a2

Утверждена решением
Ученого совета МФТИ
от 16.06.2021 г.
(протокол № 03/06/21)

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Уровень высшего образования
ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

**Направление подготовки
11.06.01 ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ**

**Направленность (профиль)
ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ**

**Год начала обучения по образовательной программе
2021 г.**

**Обновление образовательной программы:
решение Ученого совета МФТИ от 30 мая 2024 г. (протокол № 01/05/2024)**

Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, направленность (профиль) Электроника, радиотехника и системы связи, реализуемая в МФТИ, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики образовательной программы, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, программы научных исследований, программы государственной итоговой аттестации, оценочных и методических материалов. Основная образовательная программа высшего образования создана на основе самостоятельно разработанного и утвержденного МФТИ образовательного стандарта по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи.

1. Общая характеристика образовательной программы

Квалификация, присваиваемая выпускникам: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Форма обучения: очная.

Срок получения образования: 4 года.

Объем образовательной программы составляет 240 зачетных единиц и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы обучающегося, практики, научных исследований, время, отводимое на контроль качества освоения обучающимся образовательной программы.

Объем контактной работы обучающихся с преподавателями составляет не менее 834 часов.

Язык реализации программы: русский, английский.

Использование сетевой формы реализации образовательной программы: да.

Цель программы:

Целью программы аспирантуры является подготовка высококвалифицированных кадров для науки, высокотехнологичной промышленности и бизнеса, для исследований и разработок по приоритетным направлениям науки, технологий и техники Российской Федерации.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников:

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу аспирантуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, проектирование, конструирование, использование и эксплуатацию материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой, оптической, микро- и наноэлектроники различного функционального назначения;

исследования и разработки, направленные на создание и обеспечение функционирования устройств, систем и комплексов, основанных на использовании электромагнитных колебаний и волн и предназначенных для передачи, приема и обработки информации, получения информации об окружающей среде, природных и технических объектах, а также воздействия на природные или технические объекты с целью изменения их свойств;

совокупность технологий, средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на создание условий для обмена информацией на расстоянии по проводной, радио, оптической системам, ее обработки и хранения.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

– научно-исследовательская деятельность в области электроники, радиотехники и систем связи, включающая:

- разработку программ проведения научных исследований опытных, конструкторских и технических разработок, разработку физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;
- разработку методик и организацию проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;
- подготовку заданий для проведения исследовательских и научных работ;
- сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор и обоснование методик и средств решения поставленных задач;
- управление результатами научно-исследовательской деятельности, подготовку научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;
- участие в конференциях, симпозиумах, школах семинарах и т.д.;
- защиту объектов интеллектуальной собственности;

– преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

Объекты профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры:

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 нанoeлектроники;

радиотехнические системы, комплексы и устройства, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментальной отработки, подготовки к производству и применению, применения по назначению и технического обслуживания;

технологии, средства, способы и методы человеческой деятельности, направленные на создание условий для обмена информацией на расстоянии, ее обработки и хранения, в том числе технологические системы и технические средства, обеспечивающие надежную и качественную передачу, прием, обработку и хранение различных знаков, сигналов, письменного текста, изображений, звуков по проводным, радио и оптическим системам.

3. Требования к результатам освоения образовательной программы

В результате освоения основной образовательной программы у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Универсальные компетенции выпускников:

Код универсальной компетенции	Наименование универсальной компетенции
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
УК-5	способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности
УК-6	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

Общепрофессиональные компетенции выпускников:

Код универсальной компетенции	Наименование универсальной компетенции
ОПК-1	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
ОПК-2	владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
ОПК-3	способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
ОПК-4	готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности
ОПК-5	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

Профессиональные компетенции выпускников:

Код универсальной компетенции	Наименование универсальной компетенции
	Научная специальность 2.2.2. Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств

ПК-1	способность ставить, формализовать и решать задачи по исследованию, разработке, совершенствованию твердотельных электронных приборов, радиоэлектронных компонентов, изделий микро- и наноэлектроники, приборов на квантовых эффектах
ПК-2	способность самостоятельно или в составе исследовательской группы проводить исследование и моделирование функциональных и эксплуатационных характеристик твердотельных электронных приборов, включая вопросы качества, долговечности, надежности и стойкости к внешним воздействующим факторам, а также вопросы эффективного применения
ПК-3	способность самостоятельно или в составе исследовательской группы проводить исследования и разработки в области физики, схемотехники, конструкции, технологии, моделирования, измерения характеристик, испытания, применения твердотельных электронных приборов
ПК-4	способность к обоснованному выбору экспериментально-измерительной базы проведения научных исследований и проектных работ
ПК-5	способность использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области твердотельной электроники при проведении научных исследований и разработке перспективных технологий, систем и устройств
2.2.6. Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы	
ПК-1	способность самостоятельно разрабатывать, исследовать и применять теоретические модели для исследования оптического диапазона электромагнитных волн для создания исследовательских, измерительных, коммуникационных и технологических приборов, систем и комплексов
ПК-2	владение методологией экспериментальных исследований для изучения оптического диапазона электромагнитных волн для создания исследовательских, измерительных, коммуникационных и технологических приборов, систем и комплексов
ПК-3	готовность к самостоятельному пониманию и изучению современных проблем использования оптического диапазона электромагнитных волн для создания исследовательских, измерительных, коммуникационных и технологических приборов и применению фундаментальных представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач
ПК-4	способность самостоятельно анализировать имеющуюся научную информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить научные и экспериментальные задачи с использованием современного научного оборудования и вычислительных средств, демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов
ПК-5	готовность самостоятельно организовать работу исследовательского коллектива по изучению проблем использования оптического диапазона электромагнитных волн для создания исследовательских, измерительных, коммуникационных и технологических приборов, систем и комплексов, а также разработке способов применения таких приборов, систем и комплексов
ПК-6	способность самостоятельно разрабатывать новые методы и аппаратуру для физических исследований с использованием оптического излучения, высокоточных измерений, средств передачи и обработки информации, обработки материалов и решения других задач народнохозяйственного и оборонного назначения, требующих использования оптической и оптико-электронной техники

Научная специальность 2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения	
ПК-1	готовность к самостоятельному пониманию и изучению современных проблем радиотехники и использованию фундаментальных представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач
ПК-2	способность самостоятельно разрабатывать, исследовать и применять теоретические модели радиотехнических систем и устройств формирования, передачи и приема радиосигналов в различных частотных диапазонах
ПК-3	способность использовать методы математического и компьютерного моделирования для создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований и разработок в области систем радиосвязи и телевидения
ПК-4	владение методологией экспериментальных исследований работы систем и устройств радиосвязи и телевидения в различных частотных диапазонах
ПК-5	способность к обоснованному выбору экспериментально-измерительной базы проведения научных исследований и проектных работ
ПК-6	способность использовать методы анализа и статистической обработки сигналов в условиях помех при проведении научных исследований и разработок в области радиосвязи и телерадиовещания
ПК-7	способность грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований, применять математические методы их корректной обработки
ПК-8	способность использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области радиотехники при проведении научных исследований и разработке перспективных технологий, систем и устройств радиосвязи и телерадиовещания на их основе
Научная специальность 2.2.14. Антенны, СВЧ-устройства и их технологии	
ПК-1	готовность к самостоятельному изучению и пониманию современных проблем и фундаментальных представлений в области антенных систем, линий передач и СВЧ устройств для постановки и решения новых задач
ПК-2	способность самостоятельно разрабатывать и применять для исследований и проектирования электродинамические модели антенных систем, линий передач и СВЧ элементов
ПК-3	способность использовать методы математического и компьютерного моделирования для создания оригинальных электродинамических моделей при проведении исследований и разработок в области антенных систем, линий передач и СВЧ элементов
ПК-4	владение методологией экспериментальных исследований характеристик согласования и излучения антенных систем, распространения мод в линиях передач и СВЧ элементах
ПК-5	способность к обоснованному выбору экспериментально-измерительной базы проведения научных исследований и проектных работ
ПК-6	способность грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований, применять математические методы их корректной обработки
ПК-7	способность использовать передовые отечественные и зарубежные достижения при проведении научных исследований и разработке перспективных технологий, антенных систем, линий передач и СВЧ устройств

Научная специальность 2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций	
ПК-1	способность ставить, формализовать и решать задачи по исследованию, разработке, проектированию и эксплуатации систем, сетей, устройств для генерации, передачи, приема, преобразования и защиты информации
ПК-2	способность самостоятельно или в составе исследовательской группы проводить разработку методов исследования, моделирования и проектирования сетей, систем и устройств телекоммуникаций
ПК-3	владение современной методологией теоретических и экспериментальных исследований функционирования сетей, систем и устройств телекоммуникаций с целью повышения эффективности их использования
ПК-4	способность самостоятельно или в составе исследовательской группы проводить анализ, разработку и совершенствование архитектуры сетей и систем телекоммуникаций и входящих в них устройств, разработку новых методов доступа абонентов к ресурсам сетей, систем и устройств телекоммуникаций
ПК-5	способность к обоснованному выбору экспериментально-измерительной базы проведения научных исследований и проектных работ
ПК-6	способность использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области телекоммуникаций при проведении научных исследований и разработке перспективных технологий, систем и устройств
Научная специальность 2.2.16. Радиолокация и радионавигация	
ПК-1	способностью использовать при решении научно-исследовательских и практических задач теоретические основы радиолокации и радионавигации
ПК-2	способность использовать основные принципы обеспечения помехозащищенности при разработке и создании перспективных радиолокационных и радионавигационных систем (РЛС и РНС)
ПК-3	способность разрабатывать математические и имитационные модели РЛС и РНС, проводить их исследование и оптимизацию
ПК-4	способность сформировать основные требования к комплексным имитационно-моделирующим стендам, необходимым для создания и испытания радиолокационных и радионавигационных систем, включая опытно-теоретические методы испытаний
ПК-5	владение теоретическими основами и практическими принципами обеспечения поддержания работоспособности РЛС и РНС, организации и реализации контроля функционирования систем и их основных элементов
ПК-6	способность проводить сравнительный анализ для обоснования системных и технических решений при разработке и создании перспективных РЛС и РНС

4. Учебный план

Учебный план (Приложение 1) определяет перечень, объем, последовательность и распределение по периодам обучения учебных дисциплин (модулей), практик, научных исследований, иных видов учебной деятельности, формы промежуточной и итоговой аттестации обучающихся. Объем образовательной программы устанавливается в зачетных единицах.

Зачетная единица эквивалентна 26 астрономическим часам или 39 академическим часам (при продолжительности академического часа 40 минут).

Матрица соответствия компетенций дисциплинам учебного плана приведена в Приложении 2.

5. Календарный учебный график

Календарный учебный график (Приложение 3) отражает распределение видов учебной деятельности, периодов аттестации обучающихся и каникул по годам обучения (курсам) и в рамках каждого учебного года. Календарный учебный график образовательной программы высшего образования включает 208 недель, из которых 138 недель теоретического и практического обучения, 18 недель зачетно-экзаменационного периода, 6 недель государственной итоговой аттестации и 46 недель каникул.

6. Рабочие программы дисциплин (модулей)

Рабочие программы дисциплин (модулей), включая оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, представлены в Приложении 4.

7. Программы практик, научных исследований

Образовательной программой предусмотрены следующие практики:

1. Производственная практики: педагогическая.
2. Производственная практики: научно-исследовательская.

Образовательная программа включает проведение научных исследований (научно-исследовательской деятельность, в том числе подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)).

Рабочие программы практик, научных исследований, включая оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлены в Приложении 5.

8. Программа государственной итоговой аттестации

В составе государственной итоговой аттестации обучающихся предусмотрены: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Программа государственной итоговой аттестации (Приложение б) включает программу государственного экзамена и требования к научному докладу об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) (объему, структуре, оформлению, представлению), порядку их выполнения, процедуру представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), критерии оценки результатов.

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы

Рабочие программы дисциплин (модулей), практик определяют материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, перечень электронных учебных изданий и (или) печатных изданий, электронных образовательных ресурсов, перечень и состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены оборудованием и техническими средствами

обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и практик.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду МФТИ.

Электронная информационно-образовательная среда МФТИ обеспечивает доступ:
– к ЭБС: ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: раздел «Золотой фонд научной классики».

“Book on Lime” издательства «Книжный дом университета»;

ЭБС издательства «Лань»; ЭБС издательства «Юрайт»;

ЭБС издательства «IBooks.ru»;

ЭБС ZNANIUM доступ к ресурсам books.mipt.ru; доступ к фондам Национальной электронной библиотеки.

– к научным зарубежным и российским журналам и электронным базам данных:

база данных «Успехи физических наук» (Автономная некоммерческая организация Редакция журнала «Успехи физических наук»);

журналы РАН (Российская академия наук);

журналы Математического института им. В. А. Стеклова Российской академии наук: Математические журналы (mathnet.ru); Известия Российской академии наук. Серия математическая, Математический сборник, Успехи математических наук;

электронная версия журнала «Квантовая электроника» (Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук);

русские журналы на платформе East View компании ИВИС;

база данных полнотекстовая коллекция журналов Bentham Journal Collection (Bentham Science Publishers);

база данных EDP Sciences база данных EBSCO eBooks (EBSCO Information Services GmbH);

база данных Wiley Journal Database;

архивная коллекция журналов Wiley Journal Backfiles (2005-2013 гг.);

архивная коллекция журналов Wiley Journal Backfiles (2014 -2022 гг.);

база данных World Scientific Complete eJournal Collection (World Scientific Publishing Co Pte Ltd.

При изучении дисциплин базовых кафедр, а также при прохождении всех видов практик используется материально-техническое обеспечение и литература базовых организаций, в структуре которых функционируют базовые кафедры, привлекаемые к учебному процессу в рамках настоящей образовательной программы.

10. Кадровые условия реализации образовательной программы

Реализация программы аспирантуры обеспечивается высококвалифицированными руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также ведущими учеными – сотрудниками научно-исследовательских институтов Российской академии наук и других ведущих научно-производственных организаций и компаний, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет более 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет более 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или более 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования, или в научных рецензируемых изданиях, определенных в Перечне рецензируемых изданий согласно пункту 12 Положения о присуждении ученых степеней,

утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, составляет более 80 процентов.

Научные руководители аспирантов имеют ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляют самостоятельную научно-исследовательскую деятельность по профилю подготовки, имеют публикации в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляют апробацию результатов указанной научно-исследовательской, творческой деятельности на национальных и международных конференциях.

11. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При наличии в контингенте обучающихся по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей таких обучающихся. При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их желанию не более чем на один год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения.

12. Сведения о подразделениях, участвующих в реализации образовательной программы

Физтех-школа радиотехники и компьютерных технологий

– кафедра мультимедийных технологий и телекоммуникаций
заведующий кафедрой – Дворкович Александр Викторович, доктор технических наук, член-корреспондент РАН.

Кафедра ведет подготовку по следующим научным специальностям:

2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения,

2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

– кафедра проблем передачи информации и анализа данных
заведующий кафедрой – Соболевский Андрей Николаевич, доктор физико-математических наук.

Кафедра ведет подготовку по следующим научным специальностям:

2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

– кафедра радиолокации, управления и информатики
заведующий кафедрой – Ненартович Николай Эдуардович, кандидат технических наук, старший научный сотрудник

Кафедра ведет подготовку по следующим научным специальностям:

2.2.16. Радиолокация и радионавигация

– кафедра радиотехники и систем управления
заведующий кафедрой – Гаричев Сергей Николаевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник.

Кафедра ведет подготовку по следующим научным специальностям:

2.2.14. Антенны, СВЧ-устройства и их технологии

– кафедра радиофизики и технической кибернетики

заведующий кафедрой – Левитан Борис Аркадьевич, кандидат технических наук.

Кафедра ведет подготовку по следующим научным специальностям:

2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения,

Физтех-школа электроники, фотоники и молекулярной физики

– кафедра микро- и нанoeлектроники

заведующий кафедрой – Красников Геннадий Яковлевич, доктор технических наук, профессор.

Кафедра ведет подготовку по следующим научным специальностям:

2.2.2. Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств

– кафедра нанoeлектроники и квантовых компьютеров

заведующий кафедрой – Лукичев Владимир Федорович, доктор физико-математических наук.

Кафедра ведет подготовку по следующим научным специальностям:

2.2.2. Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств

– кафедра электроники

заведующий кафедрой – Никитов Сергей Аполлонович, доктор физико-математических наук, профессор.

Кафедра ведет подготовку по следующим научным специальностям:

2.2.6. Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы