

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной и
воспитательной работе

 А.А. Кузнецов

«31» 08 2015 г.



Основная профессиональная образовательная программа

Уровень высшего образования

Подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки

03.06.01 – Физика и астрономия

Направленность образовательной программы

Физика конденсированного состояния (01.04.07)

Квалификация

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

Очная

Н.Новгород

2015

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
1.1. Об основной профессиональной образовательной программе (ОПОП) подготовки аспирантов, реализуемой ННГУ.....	3
1.2. Нормативные документы, регламентирующие порядок реализации ОПОП.....	4
1.3. Общая характеристика ОПОП.....	5
1.3.1 Цель (миссия) ОПОП.....	5
1.3.2 Срок освоения ОПОП.....	9
1.3.3 Трудоемкость освоения ОПОП.....	9
1.4 Требования, предъявляемые к поступающему на ОПОП.....	9
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ННГУ, прошедшего подготовку по ОПОП	10
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника.....	10
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника.....	10
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника.....	11
3. Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения ОПОП	11
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП	13
4.1. Годовой календарный учебный график.....	13
4.2. Учебный план	13
4.3. Рабочие программы дисциплин (модулей)	14
4.4. Программы практик и научно-исследовательской работы.....	17
5. Фактическое ресурсное обеспечение ОПОП	19
6. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие универсальных компетенций выпускников	24
7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения ОПОП	29
7.1 Контроль качества освоения программ аспирантуры.....	29
7.2. Текущий контроль успеваемости.....	32
7.3. Государственная итоговая аттестация выпускников ОПОП аспирантуры....	35
8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки выпускников аспирантуры	37
Приложения	

1. Общие положения

1.1. Об основной профессиональной образовательной программе (ОПОП) подготовки аспирантов по направленности «Физика конденсированного состояния», реализуемой ННГУ

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) высшего образования – подготовки кадров высшей квалификации, реализуемая ННГУ им. Н.И. Лобачевского по направлению подготовки **03.06.01 «Физика и астрономия»** и направленности **«Физика конденсированного состояния»**, представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную ННГУ им. Н.И. Лобачевского, с учетом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по соответствующему направлению подготовки.

Настоящая ОПОП направлена на подготовку высококвалифицированных специалистов в области физики конденсированного состояния, способных проводить исследования и разработки мирового уровня в области физики конденсированного состояния и физического материаловедения (в том числе – в междисциплинарных областях «на стыке» физики, химии и механики материалов), разрабатывать новые конструкционные и многофункциональные материалы (металлы, сплавы, керамики и композиты на их основе, а также новые материалы на основе сложных кристаллических структур), разрабатывать новые междисциплинарные физические модели, лежащие в основе технологий получения и обработки новых конструкционных и многофункциональных материалов, а также иметь практические навыки работы на современном технологическом и исследовательском оборудовании.

Одним из ключевых направлений исследований и разработок, к которому готовятся выпускники аспирантуры по направлению «Физика конденсированного состояния» ННГУ – это разработка новых («спроектированных») материалов, обладающих уникальным сочетанием физических, механических и эксплуатационных (инженерных) характеристик.

Новые материалы («Спроектированные материалы») – это материалы, разработанные и изготовленные таким образом, чтобы соответствовать заданному набору функциональных требований, в том числе и выходящих за рамки традиционных требований к их параметрам. Спроектированные материалы могут быть как однофазными, так и представлять собой соединения из нескольких материалов. Важным моментом нового подхода при разработке новых материалов является возможность «параллельного проектирования» материалов, новых производственных технологий их получения и самих изделий с учетом требований к конечному продукту (изделию), а также возможность реализации на практике таких новых концепций в проектировании материалов, когда «проектирование» материала осуществляется сразу на нескольких структурных уровнях – от атомарного до макроскопического. Метод многоуровневого конструирования неорганических материалов позволяет осуществлять управление их структурой сразу на многих (в пределе – на всех) уровнях рассмотрения (от атомарной структуры до мезо- и макроструктуры) и создавать конструкционные и многофункциональные материалы (металлы, сплавы, керамики, сложные кристаллические соединения) нового поколения.

Следует отметить, что разработка новых («спроектированных») материалов невозможна без одновременной разработки научных основ новых технологий их получения, а также разработкой новых методик исследований структуры, свойств и характеристик новых материалов.

Отметим также, что поставленная задача требует от выпускников аспирантуры широкой междисциплинарной базовой подготовки, которая и реализуется в рамках настоящей образовательной программы. Таким образом, успешная реализация данного направления требует от выпускника аспирантуры владения следующими разделами физики конденсированного состояния и физического материаловедения:

- физики металлов, сплавов и керамик (в том числе - теории дефектов и теории диффузионно-контролируемых процессов в твердых телах);
- кристаллографии и кристаллофизики;
- теории и физики наноструктур;
- информационных технологий в физических исследованиях;
- междисциплинарными разделами, лежащими на стыке физики, механики и химии твердого тела («Инженерный язык материаловедения» и др.);

Физический факультет ННГУ, реализующий данную ОПОП, формирует условия для максимально гибкого и индивидуального графика обучения конкурентоспособных высококвалифицированных специалистов, специализирующихся в области физики конденсированного состояния, физического материаловедения и новых технологий получения и обработки материалов различного функционального назначения.

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

1.2. Нормативные документы для разработки ОПОП аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» и направленности «Физика конденсированного состояния»

Нормативную правовую базу настоящей ОПОП составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации: «Об образовании в Российской Федерации» (от 29 декабря 2012 г., № 273-ФЗ);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденным приказом Минобрнауки России от 19 ноября 2013 г. № 1259;
- Порядок приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденный приказом Минобрнауки России от 26 марта 2014 г. № 233;
- Порядок и основания предоставления академического отпуска обучающимся, утвержденные приказом Минобрнауки России от 13 июня 2013 г. № 455;
- Порядок назначения государственной академической стипендии и (или) государственной социальной стипендии студентам, обучающимся по очной форме обучения за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, государственной стипендии аспирантам, ординаторам, ассистентам-стажерам, обучающимся по очной форме обучения за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, выплаты

- стипендий, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28 августа 2013 г. № 1000
- Приказ Минобрнауки России от 12 сентября 2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования»;
 - Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – подготовки кадров высшей квалификации по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» (аспирантура), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. N 867 (в ред. от 30.04.2015);
 - Профессиональные стандарты: «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»; «Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями»; «Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них»; «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них»; «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них»; «Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них»; «Инженер по метрологии в области метрологического обеспечения разработки, производства и испытаний нанотехнологической продукции»; «Специалист по стратегическому и тактическому планированию и организации производства»; «Специалист по проектному управлению в области разработки и постановки производства полупроводниковых приборов и систем с использованием нанотехнологий»; «Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники»; «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»; «Специалист по техническому контролю качества продукции»; «Педагогический и научно-педагогический работник (педагогическая и научно-педагогическая деятельность в образовательной организации высшего образования)» (*проект*).
 - Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
 - Устав Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского.
 - Локальные нормативные акты ННГУ (в том числе «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ННГУ им. Н.И. Лобачевского» (приказ ректора ННГУ от 26.02.2015 № 80-ОД), «Положение о практике аспирантов ННГУ» от 16.04.2015, «Положение о фонде оценочных средств» (приказ ректора ННГУ от 10.06.2015 № 247-ОД)).

1.3. Общая характеристика ОПОП по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» и направленности «Физика конденсированного состояния»

1.3.1. Цель (миссия) ОПОП:

Технологическая модернизация и решения задач технологической независимости (импортозамещения) предприятий отечественного общего и специального машиностроения, электронной промышленности, а также оборонно-промышленного комплекса требует

решения широкого круга задач, связанных, в первую очередь, с разработкой и внедрением новых технологий получения и обработки конструкционных и многофункциональных материалов с повышенными физико-механическими и служебными характеристиками, а также решения задач в области инжиниринга.

Фундаментальные и прикладные знания в области физики конденсированного состояния, физического материаловедения (металлы, сплавы, керамики, композиты, разнообразные наноструктуры и др.), моделирования сложных физических процессов, материалов и технологий, которые получают выпускники аспирантуры ННГУ по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» и направленности «Физика конденсированного состояния» обеспечивают реализацию программ инновационного развития и перевооружения ведущих промышленных предприятий Нижегородской области, входящих в состав отечественных холдингов и госкорпораций (в первую очередь - ГК «Росатом», ГК «Ростехнологии», «Группа ГАЗ», предприятий Минпромторга РФ и Минобороны РФ, ОАО «Объединенная судостроительная корпорация», Корпорация «Тактическое ракетное вооружение», Концерна ПВО «Алмаз-Антей» и др.), а также малых и средних предприятий реального сектора экономики.

Важной задачей (миссией) настоящей ОПОП ННГУ является решение проблемы острой нехватки высококвалифицированных специалистов на предприятиях реального сектора экономики как Нижегородской области, так и РФ в целом, а также подготовка «кадрового резерва» для подразделений ННГУ, институтов РАН Нижнего Новгорода и отраслевых НИИ, специализирующихся в областях физики конденсированного состояния, физического материаловедения, нанотехнологий и наноматериалов.

Сочетание глубоких фундаментальных знаний в области физики конденсированного состояния, физического материаловедения, нанотехнологий и наноматериалов, и информационных технологий в физике, с навыками работы на сложном технологическом и исследовательском оборудовании мирового уровня, в сочетании с глубокой общекультурной подготовкой, позволяет выпускникам аспирантуры ННГУ по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» и направленности «Физика конденсированного состояния» решать сложные научно-исследовательские, опытно-конструкторские, технологические и экспертные задачи как при работе в составе научно-исследовательских групп под руководством ведущих ученых, так и при работе в структуре ведущих отечественных предприятий Нижегородской области.

Навыки и знания, полученные выпускниками аспирантуры ННГУ по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» и направленности «Физика конденсированного состояния» позволяют им эффективно участвовать в реализации государственных, федеральных целевых и отраслевых программ Российской Федерации: Государственная программа «Развитие науки и технологий», Государственная программа «Обеспечение обороноспособности страны», Государственная программа «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности», Государственная программа «Развитие атомного энергопромышленного комплекса», Государственная программа «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013-2025 годы», Государственная программа «Развитие авиационной промышленности на 2013-2025 годы», ФЦП «Развитие оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на 2011-2020 годы», ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса Российской Федерации на 2014-2020 годы», ФЦП «Ядерные энерготехнологии нового

поколения на период 2010-2015 годов и на перспективу до 2020 года» и др.

Основная профессиональная образовательная программа подготовки аспирантов по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» и направленности «Физика конденсированного состояния» ННГУ имеет своей основной целью (миссией) формирование у выпускников аспирантуры универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области физики конденсированного состояния, физического материаловедения и смежных областей (информационных технологий и др.) с учетом особенностей сложившихся к настоящему моменту времени научных школ ННГУ, потребностей рынка труда Нижегородского региона, выражающихся, в первую очередь, в потребностях ВУЗов, институтов РАН, отраслевых институтов и КБ, а также ведущих промышленных предприятий Нижегородской области, в высококвалифицированных научно-педагогических кадрах, специализирующихся в области физики конденсированного состояния, физического материаловедения и в смежных областях.

Востребованность выпускников аспирантуры на рынке труда решается за счет тесной связи получаемых выпускниками навыков и умений, связанных в единую систему компетенции, с трудовыми функциями профессиональных стандартов для инженеров и специалистов в области нанотехнологий и наноматериалов, а также, в целом, с трудовыми функциями специалистов в области научных исследований и конструкторских разработок (см. Приложение 1). Эта связь позволяет выпускникам аспирантуры успешно «встраиваться» в работу предприятия без существенных затрат на переобучение.

Отличительной особенностью настоящей ОПОП является возможность прохождения производственной практики не только в структурных подразделениях ННГУ, оснащенных технологическим оборудованием мирового уровня, но и возможность стажировок и практик на высокотехнологичных предприятиях Нижнего Новгорода и Нижегородской области (на основе специально заключаемых договоров и соглашений), а также в составе ведущих научных коллективов и на базе ведущих научно-образовательных центров (в том числе - зарубежных), проводящих исследования в области физики конденсированного состояния и физического материаловедения.

Второй отличительной чертой данной ОПОП является ее гибкий характер, выражающийся в минимальном числе обязательных курсов и большом числе курсов «по выбору». Это позволяет обучающемуся выбирать персональную «траекторию обучения» и, как следствие, получать углубленные навыки в той сфере деятельности (направлении), которая кажется наиболее перспективной как ему самому, так и его потенциальному работодателю.

Потенциальными работодателями для закончивших аспирантуру ННГУ по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» и направленности «Физика конденсированного состояния» в Нижегородской области являются, в первую очередь, высокотехнологичные предприятия атомной промышленности, общего и специального машиностроения, электронной промышленности, аэрокосмического комплекса и металлургии (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», ФГУП «НИИИС» ГНЦ РФ, ОАО «ОКБМ Африкантов», НПП «Салют», ЗАО «ОКБ – Нижний Новгород», ОАО «Выксунский металлургический завод», Авиационный завод «Сокол», ОАО «Теплообменник», ОАО «Гидромаш», ОАО «ЦНИИ КМ Буревестник», ОАО «Русполимет», Владимирский НПО «Точмаш» и др.), институты РАН, проводящие разработки в смежных областях (Институт прикладной физики РАН, Институт физики микроструктур РАН, Институт химии

высококачественных веществ РАН, Институт проблем машиностроения РАН и др.), а также частные высокотехнологичные малые и средние предприятия реального сектора экономики (НПФ «Элан-Практик», НТЦ «Анод», ОАО «Синтез», ЗАО «Плакарт» и др.).

Следует отметить, что возможность самостоятельного выбора «траектории обучения» важна в связи с тем, что различные группы потенциальных работодателей предъявляют существенно различные требования к выпускнику аспирантуры ННГУ по направленности «Физика конденсированного состояния» – особенно, в части его профессиональных компетенций (специализации).

Во многом это связано с тем, что, с одной стороны, доля предприятий общего и специального машиностроения (в которые входят нижегородские высокотехнологичные предприятия оборонно-промышленного комплекса, атомного машиностроения и ядерной энергетики) является абсолютно доминирующей в Нижегородской области, а на рынке научно-исследовательских услуг и разработок по направленности «Физика конденсированного состояния» доминируют институты РАН и отраслевые НИИ, специализирующиеся в отдельных областях теоретической физики, квантовой теории твердого тела и электроники (СВЧ, микро-, нано-, опто- и др.). При этом ориентированность, в некоторых случаях, обучающегося на участие в работе международных научно-исследовательских коллективов в зарубежных научно-образовательных центрах предъявляет существенно более высокие требования к его универсальным и общепрофессиональным компетенциям.

Это, с точки зрения организации ОПОП, приводит к необходимости «предоставить в распоряжение» обучающегося весьма большой набор курсов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, способных обеспечить разнообразные «траектории обучения» аспиранта.

Подводя итог краткому описанию миссии настоящей ОПОП ННГУ, следует отметить, что она соответствует «Стратегии трансфера знаний» ННГУ, а также ключевым платформам «Стратегии развития Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского – Национального исследовательского университета до 2020 года» (Стратегия-2020) - Научной платформе «Науки о материалах», Образовательным платформам «Исследовательские школы» и «Образование, сконцентрированное на студенте» и, частично, разделу «Участие в международных проектах в области образования, науки и инноваций» направления «Интернационализация» Стратегии-2020.

Важно также отметить, что ОПОП соответствует Приоритетному направлению «Индустрия наносистем» и, частично, Приоритетным направлениям «Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники» и «Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика» развития науки, технологий и техники Российской Федерации, а также следующим критическим технологиям, перечень которых утвержден Указом Президента РФ от 7 июля 2011 г. №899 «Об утверждении приоритетных направлений развития, науки, технологи и техники и перечня критических технологий Российской Федерации»:

- Технологии получения и обработки конструкционных наноматериалов.
- Технологии получения и обработки функциональных наноматериалов.
- Базовые и критические военные и промышленные технологии для создания перспективных видов вооружения, военной и специальной техники.
- Компьютерное моделирование наноматериалов, наноустройств и нанотехнологий.
- Технологии атомной энергетики, ядерного топливного цикла, безопасного обращения с

радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом.

- Технологии диагностики наноматериалов и наноустройств.
- Технологии наноустройств и микросистемной техники.

Конкретные цели ОПОП выражены в системе компетенций, к формированию которых призвана реализация этой программы, и состоят в следующем:

- Ц1 Подготовка выпускников, имеющих общий высокий уровень культуры, а также обладающих способностью к интеллектуальному, культурному, нравственному и профессиональному саморазвитию и самосовершенствованию.
- Ц2 Подготовка выпускников к научно-исследовательской, опытно-конструкторской, технологической, проектно-инжиниринговой и экспертной деятельности (самостоятельной, в составе научно-исследовательских лабораторий и групп, а также на предприятиях реального сектора экономики) в области физики конденсированного состояния, физического материаловедения и в смежных областях (информационные системы в физике и технике, нанотехнологии и наноматериалы).
- Ц3 Подготовка выпускников, способных проводить исследования и разработки мирового уровня (в том числе – междисциплинарного характера) в области физики конденсированного состояния, физического материаловедения и в смежных областях (в том числе – междисциплинарного характера), лежащих в основе современных высоких технологий (в первую очередь – нанотехнологий).
- Ц4 Обеспечение активной научно-исследовательской деятельности аспирантов в ходе обучения.
- Ц5 Подготовка выпускников к педагогической деятельности в высшей школе.

1.3.2. Срок освоения ОПОП 4 года по очной форме.

1.3.3. Трудоемкость ОПОП аспирантуры 240 зачетных единиц

1.4. Требования к абитуриенту

- абитуриент должен успешно освоить основную образовательную программу магистра (иметь степень магистра) по направлению «Физика» или смежному направлению (допускается – в области технических наук, например «Электроника и наноэлектроника», «Нанотехнологии и микросистемная техника»), или же успешно освоить основную образовательную программу специалиста (иметь степень специалиста) по направлению «Физика» или смежному направлению (допускается, в том числе, в области технических наук, например «Информационные системы (в физике)», «Информационные системы и технологии» и др.).
- перед поступлением (подачей документов на вступительный конкурс) абитуриент должен заручиться согласием научного руководителя, требования к которому устанавливаются локальными нормативными актами ННГУ и требованиями ФГОСа по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия», на осуществление им научного руководства в течение всего срока обучения в аспирантуре;
- перед поступлением абитуриент должен ознакомиться с содержанием данной ОПОП, материалы которой размещены на сайте ННГУ;
- абитуриент должен успешно сдать вступительные экзамены, проводящиеся в соответствии с локальными нормативными актами ННГУ.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ОПОП аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» и направленности «Физика конденсированного состояния»

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия», включает решение проблем, требующих применения фундаментальных знаний в области физики и астрономии, в первую очередь – в области физики конденсированного состояния, физического материаловедения, информационных технологий в физике, конструкционных наноматериалов и нанотехнологий и др., в различных сферах деятельности:

- деятельность в научно-производственной сфере – на наукоемких высокотехнологичных предприятиях оборонно-промышленного комплекса, общего и специального машиностроения, ядерно-энергетического комплекса, электронной промышленности, предприятиях, специализирующихся в области проектирования и создания новых материалов, строительства, а также в научно-исследовательских и аналитических центрах разного профиля,
- деятельность в социально-экономической сфере - в научных фондах и институтах развития, управляющих компаниях, наукоемких и инновационных бизнес-структурах, а также в образовательных организациях высшего образования.

Конкретная область профессиональной деятельности выпускников аспирантуры физического факультета ННГУ по направленности «Физика конденсированного состояния», включает разработку и исследование (в том числе - моделирование) новых материалов (металлов, сплавов, керамик, сложных кристаллических структур), разработку новых методов «проектирования» структуры и свойств новых материалов с высокими физико-механическими свойствами и служебными характеристиками, освоение новых технологий получения и новых методик исследований нового класса («спроектированных») материалов.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников аспирантуры по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия» являются: физические системы различного масштаба и уровней организации, процессы их функционирования, физические, инженерно-физические, биофизические, физико-химические, физико-математические, физико-медицинские и природоохранные технологии, физическая экспертиза и мониторинг.

Конкретными объектами профессиональной деятельности выпускников аспирантуры физического факультета ННГУ по направленности «Физика конденсированного состояния» являются новые материалы (металлы, сплавы, керамики, сложные кристаллические структуры, наноструктуры), физические, физико-химические, инженерно-физические и физико-математические модели, лежащие в основе новых методов «проектирования» данных структур и материалов, новые информационные технологии, лежащие в основе современных методов моделирования сложных физических процессов (в том числе междисциплинарного характера), а также новые технологии (в первую очередь – нанотехнологии и новые производственные технологии) их получения.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

Аспирант по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» и направленности «Физика конденсированного состояния» готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская деятельность в области физики и астрономии, в первую очередь – в области физики конденсированного состояния, физического материаловедения и в смежных областях (информационных технологий в физике);
- преподавательская деятельность в области физики и астрономии, в первую очередь – в области физики конденсированного состояния, физического материаловедения и в смежных областях (информационных технологий в физике).

3. Компетенции выпускника аспирантуры, формируемые в результате освоения данной ОПОП

Выпускник ННГУ, освоивший программу аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» и направленности «Физика конденсированного состояния», должен обладать следующими универсальными компетенциями (УК):

- 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-1);
- 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-2);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).
- готовность реализовывать инновационные проекты в научных, образовательных организациях, учреждениях социальной сферы и в высокотехнологичных предприятиях (УК-6).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» и направленности «Физика конденсированного состояния», должен обладать следующими обще профессиональными компетенциями (ОПК):

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» и направленности «Физика конденсированного состояния», должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

научная и научно-исследовательская деятельность:

- способность самостоятельно ставить сложные научно-исследовательские задачи в

своей профессиональной области, самостоятельно проводить поиск и анализ современной научной, технической и патентной литературы по перспективным направлениям физики конденсированного состояния, физического материаловедения и в смежных областях (информационных технологий в физике) (ПК-1);

- способность самостоятельно проводить научно-исследовательские и прикладные исследования по перспективным направлениям физики конденсированного состояния, физического материаловедения, в том числе - в смежных областях (информационных технологий в физике), удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности), и получать новые научные и прикладные результаты в области физики конденсированного состояния, физического материаловедения и в смежных областях (информационных технологий в физике) (ПК-2);
- способность использовать современные методы обработки экспериментальных данных и/или методы численного моделирования сложных физических процессов, в том числе – в области наноматериалов и нанотехнологий (ПК-3);
- способность самостоятельно разрабатывать новые модели сложных физических процессов, которые, в том числе, могут быть положены в основу новых технологических процессов (в том числе - нанотехнологических) получения конструкционных и многофункциональных материалов (в том числе - наноматериалов) (ПК-4);
- способность осваивать и внедрять новое исследовательское, контрольно-измерительное и технологическое оборудование для получения и испытания материалов (в том числе - наноматериалов) в соответствующей профессиональной области, в том числе – способностью осуществлять разработку и внедрение новых методик аттестации структуры и свойств материалов (в том числе - наноматериалов) в соответствующей профессиональной области (ПК-5);
- готовность разрабатывать научно-техническую документацию различного уровня сложности, а также способностью осуществлять документирование результатов экспериментальных и теоретических исследований в соответствующей профессиональной области (ПК-6);

преподавательская деятельность:

- способность разрабатывать учебно-методические комплексы для обучения студентов по профилю научной направленности – в области физики конденсированного состояния, физического материаловедения и в смежных областях (информационных технологий в физике, в области нанотехнологий и наноматериалов и др.) (ПК-7);
- способность осуществлять преподавательскую деятельность в части проведения семинарских, практических и лабораторных занятий для студентов по профилю научной направленности, а также в рамках программ повышения квалификации для технических специалистов по профилю научной направленности - в области физики конденсированного состояния, физического материаловедения и в смежных областях (информационных технологий в физике, в области нанотехнологий и наноматериалов и др.) (ПК-8);
- готовность организовывать и планировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области физики конденсированного состояния, физического материалов и в смежных областях, а также организовывать работу небольших научно-

исследовательских групп (научно-исследовательских лабораторий) для решения сложных научных и технологических задач инновационного характера (ПК-9).

Взаимосвязь системы компетенций и профессиональных стандартов представлена в **Приложении 1**.

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» и направленности «Физика конденсированного состояния»

В соответствии с п.39 Типового положения о вузе и ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ОПОП регламентируется учебным планом подготовки аспиранта; индивидуальным учебным планом аспиранта; рабочими программами учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей); материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; программами учебной и производственной практик; календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

4.1. Календарный учебный график

Календарный учебный график, указывающий последовательность реализации ОПОП по годам, включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы, дан в **Приложении 2**.

4.2. Учебный план подготовки аспиранта

Учебный план подготовки представлен в **Приложении 3**.

Обучение в аспирантуре ННГУ проводится в соответствии с индивидуальным учебным планом аспиранта (далее – индивидуальный план). Индивидуальный план аспиранта является документом, содержащим информацию о планируемой работе аспиранта на протяжении всего периода обучения в аспирантуре и составляется на основании рабочего учебного плана ОПОП. В индивидуальном плане фиксируется тема научно-исследовательской работы аспиранта.

В индивидуальном плане содержится перечень обязательных и элективных дисциплин и практик, которые должен освоить аспирант в ходе обучения. Содержание элективной части формируется в соответствии с набором дисциплин (модулей), содержащихся в рабочем учебном плане. В качестве приложения к индивидуальному плану аспирантом ежегодно составляется план научно-исследовательской работы (план НИР).

Индивидуальный план формируются аспирантом в интерактивной системе on-line мониторинга подготовки и аттестации аспирантов ННГУ (далее – система on-line мониторинга). Доступ к системе мониторинга осуществляется на сайте Института аспирантуры и докторантуры (<http://aspirant.unn.ru/index.php>).

Распечатанный экземпляр индивидуального плана, включая приложение, подписывается аспирантом, согласовывается с научным руководителем и заведующим кафедрой, одобряется Ученым советом института (факультета) и утверждается проректором по научной работе. Индивидуальный план может уточняться в начале каждого учебного года. Все изменения в индивидуальном плане аспиранта должны быть согласованы с научным руководителем,

заведующим кафедрой, одобрены Ученым советом факультета и Институтом аспирантуры и докторантуры.

4.3. Рабочие программы учебных дисциплин (модулей)

Основной целью настоящей ОПОП ННГУ является развитие у выпускника аспирантуры навыков и умений, необходимых для *самостоятельной* научно-исследовательской работы в своей профессиональной области (физика конденсированного состояния, физическое материаловедение и смежные области, в том числе – междисциплинарного характера), которая подразумевает самостоятельную постановку сложной научно-исследовательской задачи; выбор оптимального варианта ее решения и, в случае необходимости, организацию работы научно-исследовательской группы; успешную реализацию комплекса мероприятий, направленных на ее решение; оценку полученных результатов.

Как уже отмечалось выше, отличительной особенностью данной программы подготовки аспирантов ННГУ является ее гибкий характер, выражающийся в минимальном числе обязательных курсов и большом числе курсов «по выбору». Это позволяет обучающемуся выбирать свою персональную «траекторию обучения» (в части профессиональных компетенций) и, как следствие, получать углубленные навыки в той сфере деятельности (направлении), которая кажется наиболее перспективной как ему самому, так и его потенциальному работодателю. Важно отметить, что возможность выбора персональной «траектории обучения» не сказывается на полноте освоения выпускниками универсальных и общепрофессиональных компетенций, перечень которых установлен ФГОС ВО по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия».

Рабочий учебный план ОПОП ННГУ по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» и направленности «Физика конденсированного состояния» состоит из нескольких блоков дисциплин, направленных на последовательное приобретение учащимися необходимых навыков и умений.

Все учебные дисциплины ОПОП можно разбить на три большие группы (модуля):

Блок (модуль) универсальных компетенций (УК), содержащий три обязательных курса («Иностранный язык», «История и философия науки», «Педагогика высшей школы») и набор курсов по выбору («Язык. Риторика. Лингвопоэтика», «Концепции гуманитарных и естественных наук», «Коммерциализация результатов исследований и разработок», «Подготовка научных текстов и презентаций. Технология работы над кандидатской диссертацией», «Проектирование инновационного бизнеса», «Система конкурсного финансирования науки. Подготовка заявок на гранты», «Информационно-коммуникационная поддержка образовательной и деловой активности - ИНФОКОМ» и др.), направлен на формирование у обучающегося знаний и умений не зависящих от конкретного вида подготовки, и направлены, в первую очередь, на формирование у аспиранта более высокого (по отношению к уровням магистра и специалиста) уровня общей культуры и целостного системного научного мировоззрения, подготавливающего его к реализации инновационных проектов в научных, образовательных организациях, учреждениях социальной сферы и в высокотехнологичных предприятиях.

Блок (модуль) «Общепрофессиональные компетенции» (ОПК), содержит курсы, характерные для направления подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия».

Целью блока ОПК является формирование у обучающегося углубленных (по

отношению к уровням магистра и специалиста) комплекса фундаментальных и прикладных знаний в области физики конденсированного состояния, физического материаловедения и в смежных областях (в том числе – междисциплинарного характера).

Отличительной особенностью дисциплин, преподаваемых в рамках модуля ОПК, является их направленность на те актуальные направления развития в области физики конденсированного состояния и физического материаловедения, в которых компетенции научных школ ННГУ заметно превышают общероссийский уровень и в которых они являются мировыми лидерами. В этот блок входят, в том числе, следующие дисциплины:

- Актуальные проблемы теории дефектов кристаллической решетки;
- Актуальные проблемы кристаллографии и теории псевдосимметрии;
- Актуальные проблемы теории оптических явлений в полупроводниках и полупроводниковых структурах;
- Актуальные проблемы теории диффузии и фазовых превращений в твердых телах и др.
- Специальный подраздел внутри модуля ОПК связан с использованием современных информационных технологий в физических исследованиях. Этот подраздел будет представлен дисциплинами:
- Современные численные методы в физике наноструктур;
- Современные информационно-оптимальные методы и модели в задачах обработки сигналов и изображений и др.

Блок «Профессиональные компетенции» (ПК), определяющий умения, знания и навыки выпускника аспирантуры по направленности «Физика конденсированного состояния», можно условно разделить на пять составных частей (модулей):

- «Новые методы и модели физики конденсированного состояния» (цель – получение выпускником углубленных знаний в своей профессиональной области – по той *тематике (направленности)*, в которой он проводит свою научно-исследовательскую работу);
- «Новые технологии (нанотехнологии)» (цель – получение навыков работы на сложном технологическом оборудовании мирового уровня (в том числе - нанотехнологическом), а также навыков по разработке новых технологических процессов и операций);
- «Новые материалы (наноматериалы)» (цель – получение навыков экспериментальной и теоретической работы с перспективными конструкционными и многофункциональными материалами (в том числе – наноматериалами) для инновационных приложений в машиностроении, энергетике и электронике);
- «Новые методики» (цель – получение навыков по разработке новых методик аттестации структуры и свойств перспективных материалов, овладение новыми перспективными методиками аттестации структуры и свойств конструкционных и функциональных материалов различного назначения);
- «Новые методы моделирования» (цель – ознакомление обучающихся с новыми информационными технологиями и новыми методами моделирования сложных физических процессов, а также структуры и свойств перспективных материалов различного функционального назначения).

Завершается Блок дисциплин сдачей кандидатского экзамена по специальной дисциплине «Физика конденсированного состояния».

Подводя итог важно подчеркнуть, что задачей ОПОП ННГУ по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» и направленности «Физика конденсированного

состояния» является формирование у выпускников аспирантуры *углубленных* знаний, умений, навыков и компетенций в тех профессиональных областях, где компетенции ведущих научных школ ННГУ соответствуют или превышают мировой уровень:

В области фундаментальных знаний

- углубленные знания об электронных, оптических и транспортных свойствах полупроводников и различных наноструктур на их основе – квантовых ям, нитей, точек, гетеропереходов, сверхрешеток;
- углубленные знания о физических процессах, происходящих в новых современных материалах – таких как полупроводники с сильным спин-орбитальным взаимодействием, графен, топологические изоляторы;
- углубленные знания о структуре и физических свойствах монокристаллов комплексных соединений поливалентных металлов;
- углубленные фундаментальные знания в области физики границ зерен и других специальных разделов теории дефектов;
- углубленные фундаментальные знания в области диффузионно-контролируемых процессов в конструкционных материалах (металлы, сплавы, керамики), в первую очередь – диффузионных процессов, связанных с границами зерен, лежащих в основе новых методов получения наноструктурированных и ультрамелкозернистых конструкционных материалов (металлы, сплавы, керамики) с повышенными физико-механическими свойствами и эксплуатационными характеристиками для перспективных приложений в машиностроении и энергетике;
- углубленные фундаментальные знания в области процессов деформации (в том числе – сверхпластической деформации, микропластической деформации) и разрушения (в том числе – в условиях воздействия нагрузок циклического и динамического характера) перспективных конструкционных материалов при воздействии различных повреждающих факторов (коррозионно-активные среды, повышенные температуры эксплуатации, повышенные скорости износа и др.);

с научно-практической точки зрения

- умение использовать в своей профессиональной области современное технологическое и исследовательское оборудование мирового уровня;
- умение оперировать современными методами теоретического анализа и компьютерного моделирования при изучении сложных многокомпонентных твердотельных систем и объектов;
- знания в области проектирования новых конструкционных и функциональных материалов (металлы, сплавы, стали, керамики, композиты) с высокими физико-механическими свойствами и эксплуатационными характеристиками для перспективных приложений в машиностроении, энергетике и электронике;
- знания о новых методах получения новых активных материалов для перестраиваемых и фемтосекундных лазеров, их оптических и других свойствах;
- знания в области разработки высокопроизводительных технологий моделирования электронных состояний в наномасштабных полупроводниках и квантовых устройствах на их основе;
- знания в области научных основ новых технологических процессов, технологических операций и операций контроля получения новых перспективных конструкционных материалов (в том числе – наноматериалов);

- умение разрабатывать и внедрять новые методики исследования структуры и свойств новых материалов (в том числе – наноматериалов);
- умение разрабатывать техническую документацию на новые технологические процессы, методики и материалы.

Рабочие программы дисциплин представлены в **Приложении 4**.

4.4. Программы практик и научно-исследовательской работы

Согласно ФГОС ВО по направлению подготовки **03.06.01 «Физика и астрономия»** разделы ОПОП «Практика» и «Научная работа» является обязательными. Различные виды практик (производственная, педагогическая) и научная работа представляют собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Блок 3 теперь входит научно-исследовательская деятельность аспиранта, а также подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Проведение практик и научной работы обеспечивается необходимыми материально-техническими ресурсами (современным аналитическим и технологическим оборудованием, компьютерными классами, лабораториями, программным и другим обеспечением).

Для проведения практик и научной работы (научно-исследовательской деятельности) по данному направлению подготовки в ННГУ имеются следующие лаборатории и подразделения:

1. Лаборатории и отделы Научно-исследовательского физико-технического института ННГУ, в том числе:

- Отдел твердотельной электроники и оптоэлектроники (отдел №2) НИФТИ ННГУ, в состав которого входят следующие научно-исследовательские лаборатории:
 - лаборатория электроники твердого тела;
 - лаборатория эпитаксиальной технологии;
 - лаборатория физики и технологии тонких пленок;
 - лаборатория теории наноструктур;
 - лаборатория полупроводников СВЧ-электроники;
 - лаборатория подготовки поверхности полупроводников и твердых тел;
 - лаборатория рентгено-дифракционных и электронно-микроскопических методов исследования;
 - лаборатория спиновой и оптической электроники.
- Отдел физики металлов (отдел №5) НИФТИ ННГУ, в состав которого входят следующие научно-исследовательские лаборатории:
 - лаборатория металлофизики;
 - лаборатория нанокерамик и композитов;
 - лаборатория диагностики и испытаний материалов;
 - лаборатория технологии металлов;
 - лаборатория аддитивных технологий и проектирования материалов.
- Отдел математического моделирования и методов обработки экспериментальных данных (отдел №14) НИФТИ ННГУ, в состав которого входят следующие научно-исследовательские лаборатории:

- лаборатория математического моделирования и цифровой обработки информации;
- лаборатория аппаратно-программных систем.

2. Кафедры физического факультета ННГУ, в том числе:

- кафедра кристаллографии и экспериментальной физики (КрЭФ);
- кафедра теоретической физики (ТФ);
- кафедра физического материаловедения (ФМВ);
- кафедра электроники твердого тела (ЭТТ);
- кафедра физики полупроводников и оптоэлектроники (ФПиО);
- кафедра информационных технологий в физических исследованиях (ИТФИ).

3. Научно-образовательные центры ННГУ:

- НОЦ «Физика твердотельных наноструктур» ННГУ;
- НОЦ «Нанотехнологии» ННГУ;

4. Исследовательская школа «Наноматериалы и нанотехнологии» ННГУ.

5. Научно-исследовательские лаборатории НИЧ ННГУ, в том числе:

- Лаборатория керамик и композитов НИЧ ННГУ;
- Лаборатория мощных лазерных систем НИЧ ННГУ (совместная лаборатория ННГУ – ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»);
- Лаборатория «Мощные волоконные лазеры и лазерные системы ближнего и среднего ИК диапазонов» (совместная лаборатория ННГУ и ИПФ РАН);
- Лаборатория высокопрочных и сверхпластичных наноматериалов (совместная лаборатория ННГУ и ИПМ РАН);
- Лаборатория магнетизма и сверхпроводимости (совместная лаборатория ННГУ и ИФМ РАН);
- Лаборатория наноэлектроники (совместная лаборатория ННГУ и ИФМ РАН).

Производственная практика может проходить в подразделениях ННГУ оснащенных необходимым технологическим оборудованием, в институтах РАН, НИИ и в ведущих ВУЗах как Нижнего Новгорода, так и РФ в целом, в международных научно-образовательных центрах, на ведущих промышленных предприятиях и малых инновационных предприятиях реального сектора экономики, ведущих предприятиях ИТ-сферы, имеющих представительства в Нижнем Новгороде, на которых созданы все условия для успешного приобретения квалификации в производственном режиме, в том числе:

- ГНЦ РФ НИИ измерительных систем им. Ю.Е. Седакова;
- РФЯЦ – Всероссийский НИИ экспериментальной физики» (г. Саров);
- Опытное конструкторское бюро машиностроения им. И.И. Африкантова»;
- Научно-производственное предприятие «Полет»;
- ЗАО «ОКБ – Нижний Новгород»
- ЦНИИ КМ Буревестник;
- НПП «Салют»;
- НПП «Салют-27»;
- ООО «Мера-НН»;
- ООО «Телека»
- ООО «НПФ Элан-Практик»;

- Институт прикладной физики РАН;
- Институт физики микроструктур РАН;
- Институт проблем машиностроения РАН;
- Институт химии высокочистых веществ РАН и др.

Проведение производственной практики регулируется договорами о предоставлении баз практик между университетом и принимающими организациями.

Аспиранты ННГУ проходят педагогическую практику в объеме не менее 2-х зачетных единиц. Педагогическая практика может включать в себя следующие виды работ: проведение учебных занятий; учебно-методическая работа; организационно-методическая работа. Перед прохождением педагогической практики аспирант должен пройти аттестацию по дисциплине «Педагогика и психология высшей школы».

Базой для проведения педагогической практики у аспирантов являются учебные подразделения ННГУ – в первую очередь кафедры, а также Научно-образовательные центры и Исследовательские школы.

Программы педагогической и производственной практики представлены в **Приложениях 6 и 7**. Положение о научной работе представлено в **Приложении 8**.

5. Фактическое ресурсное обеспечение ОПОП по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» и направленности «Физика конденсированного состояния» в ННГУ

Ресурсное обеспечение ОПОП вуза формируется на основе требований к условиям реализации ОПОП, определяемых ФГОС по данному направлению подготовки.

ННГУ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормами обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен неограниченным индивидуальным доступом к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) «Лань» и «Онлайн Библиотека» и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), и отвечающей техническим требованиям к ее организации, как на территории ННГУ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда ННГУ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация

которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников ННГУ соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237).

Основная профессиональная образовательная программа возглавляется руководителем программы, ответственным за координацию работ по разработке, реализации, мониторингу и совершенствованию (развитию) программы.

Руководителем программы по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» и направленности «Физика конденсированного состояния» является Чувильдеев Владимир Николаевич, доктор физико-математических наук (1998 г.), профессор (1999 г.), профессор кафедры физического материаловедения ННГУ (с 1999 г.), заведующий Отделом «Физики металлов» Научно-исследовательского физико-технического института ННГУ (с 1994 г.), заместитель директора по научно-исследовательской работе НИФТИ ННГУ (2008-2015 гг.), заместитель декана физического факультета по научной работе ННГУ (с 2008 года), директор Научно-образовательного центра «Нанотехнологии» ННГУ (с 2009 года), руководитель Исследовательской школы «Нанотехнологии и наноматериалы» ННГУ (с 2012 года), член научно-методического совета Института аспирантуры и докторантуры ННГУ (с 2013 года), руководитель ведущей научной школы РФ по направлению «Военные и специальные технологии» (с 2014 года), исполняющий обязанности заведующего кафедрой физического материаловедения ННГУ (с 2015 года), исполняющий обязанности директора НИФТИ ННГУ (с 2015 года).

Эксперт Российского фонда фундаментальных исследований. Эксперт Российского научного фонда. Эксперт ОАО «Роснано» по категории «Н» (научно-техническая экспертиза и экспертиза образовательных проектов). Эксперт Фонда «Сколково» (Кластер «Ядерных технологий»). Член экспертного совета ВАК по направлению «Металлургия и материаловедение» (с 2014 года). Включен в Федеральный реестр экспертов Минобрнауки РФ.

Научный руководитель проекта «Парк науки ННГУ» («Лобачевский Lab»), направленного на популяризацию научных знаний среди молодежи.

Руководитель работ по разработке профессиональных стандартов «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них», «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них», «Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанометаллов,

сплавов, композитов на их основе и изделий из них», «Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них», «Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями», разработанных по заказу ОАО «Роснано» и утвержденных Минтруда РФ.

Руководитель работ по грантам Российского Фонда Фундаментальных Исследований, Министерства образования и науки РФ (ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы», ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям научно-технологического комплекса России на 2007-2013 годы», ФЦП «Развитие инфраструктуры nanoиндустрии в Российской Федерации на 2008-2011 годы», АВЦП «Развитие научного потенциала высшей школы (2009-2011)» и др.), Министерства промышленности и торговли РФ (в рамках ФЦП «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу») и др. Руководитель работ по договорам с ведущими промышленными предприятиями РФ (ОАО «Каменск-Уральский металлургический завод», ОАО «ВНИИНМ им. А.А. Бочвара», ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», ОАО «ОКБМ Африкантов», ЗАО «ОКБ – Нижний Новгород» и др.). Руководитель НИОКР по договору с Фондом перспективных исследований (2014-2018 гг.).

Осуществляет координацию со стороны ННГУ работ по взаимодействию с технологическими платформами «Моделирование и технологии эксплуатации сложных высокотехнологичных систем» (МТЭВС - Промышленность Будущего) и «Радиационные технологии».

Автор 5 монографий и сборников трудов, более 200 статей в ведущих научных российских и иностранных журналах, более 10 патентов, более 20 ноу-хау (секретов производства).

Обеспечение компетентности (квалификации) преподавательского состава

Вследствие того, что настоящая ОПОП реализует принцип «обучение через исследования», к преподавательскому составу ОПОП предъявляются, в первую очередь, повышенные требования по публикационной активности, а также по участию в выполнении финансируемых НИОКР:

1. Каждый преподаватель ОПОП обязан иметь ученую степень кандидата наук или доктора наук, или являться привлекаемым высококвалифицированным специалистом-практиком, обладающим значительным опытом работы.

2. Каждый преподаватель ОПОП обязан в течение учебного года публиковать минимум одну статью в рецензируемом журнале, индексируемом в РИНЦ или в одной из международных баз данных (Web of Science, Scopus).

3. Обязательным условием для научного руководителя аспиранта, проходящего обучение по данной ОПОП, является участие в работе финансируемой НИОКР¹. Это создает условия для участия аспирантов в НИОКР, выполняющихся в интересах высокотехнологичных секторов отечественной промышленности, а также для их участия в научно-исследовательских работах по перспективным направлениям развития науки,

¹ Участие в инициативной НИОКР должно подразумевать получение фундаментальных научных результатов мирового уровня в области физики конденсированного состояния или в смежных областях.

техники и технологий Российской Федерации.

В случае несоответствия преподавателя условиям п.1-п.3 решение о его допуске к реализации ОПОП принимается руководителем ОПОП в индивидуальном порядке.

4. Научно-преподавательский состав, участвующий в реализации настоящей ОПОП, обязан непрерывно повышать свой уровень квалификации путем участия в международных и всероссийских конференциях, курсах повышения квалификации и краткосрочных стажировках в ведущих научно-образовательных центрах и др.

Оценка уровня квалификации научно-преподавательского состава проводится ежегодно руководителем ОПОП по окончании учебного года. Для проведения оценки уровня квалификации руководителем ОПОП разрабатывается квалификационная анкета, прототип которой приведен ниже.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ АНКЕТА

научно-преподавательского состава ННГУ, реализующего ОПОП по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия» направленности «Физика конденсированного состояния»

ФИО (полностью):

Дата рождения:

Факультет, кафедра

Курсы, которые ведутся в рамках ОПОП (в текущем учебном году) и их трудоемкость

Курсы, которые преподаются вне ОПОП

Работа в институте / НОЦ (если преподаватель работает в институте (НИФТИ, НИИХимии и др.) или НОЦ) указать название лаборатории / НОЦ и должность)

Информация о публикациях

кол-во статей в журналах ВАК: _____, из них

кол-во статей в журналах Web of Science & Scopus: _____

кол-во статей в сборниках трудов: _____

кол-во тезисов докладов: _____

Пять ключевых публикаций за последний год:

Участие в финансируемых НИОКР по заказам предприятий реального сектора экономики, грантам, Минобрнауки и др. Указать название темы, вид поддержки (грант, договор) и заказчика (название предприятия, фонда, министерства), срок выполнения.

Информация о стажировках, участиях в конференциях, курсах повышения квалификации, наградах и т.д.

Дополнительная информация (по желанию)

Контактная информация (раб. тел., моб. тел., e-mail).

Подпись:

Дата: « ___ » _____ г.

Научный руководитель, назначенный аспиранту, должен осуществлять самостоятельную научно-исследовательскую деятельность по профилю подготовки, иметь публикации в ведущих отечественных или зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также представлять результаты указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

Кандидаты наук получают право руководства научно-исследовательской работой аспирантов сроком до 5 лет по решению Учёного Совета ННГУ. Право руководства научно-исследовательской работой аспирантов может быть продлено при условии высокой результативности научной деятельности и успехов в подготовке кадров высшей квалификации.

Требования ФГОС ВО по **ресурсному обеспечению** ОПОП реализуются за счет предоставления со стороны ННГУ специальных помещений для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещений для самостоятельной работы и помещений для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы аспирантуры, включает в себя лабораторное, исследовательское и технологическое оборудование для обеспечения дисциплин (модулей), научно-исследовательской работы и практик.

Учебный процесс по настоящей ОПОП (в части общепрофессиональных и профессиональных компетенций) обеспечивают:

- 6 кафедр физического факультета;
- 14 профильных лабораторий в НИФТИ ННГУ;
- Исследовательская школа «Нанотехнологии и наноматериалы» Института аспирантуры и докторантуры ННГУ;
- 2 Научно-образовательных центра ННГУ (НОЦ «Физика твердотельных наноструктур» ННГУ, НОЦ «Нанотехнологии» ННГУ);
- 2 терминал-класса физического факультета ННГУ;
- современное научно-исследовательское и технологическое оборудование (в том числе – нанотехнологическое оборудование) для получения и обработки конструкционных и многофункциональных материалов: установка для электроимпульсного плазменного спекания, установка для послойного лазерного сплавления изделий сложной формы на основе компьютерных 3D-моделей, установка газофазной эпитаксии для выращивания полупроводниковых гетеронаноструктур, вакуумная система для получения тонкопленочных наноструктур методом магнетронного распыления, сверхвысоковакуумная установка для молекулярно-лучевой эпитаксии, высокоскоростной гидравлический пресс для равноканального углового прессования и получения нано- и микрокристаллических металлов, литьевые вакуумные машины, современное оборудование для термической обработки в различных средах и др.
- современное научно-исследовательское оборудование для атомно-силовой,

просвечивающей и растровой электронной микроскопии, рентгеноструктурного и энергодисперсионного анализа, дифференциальной сканирующей калориметрии, Оже-спектроскопии, исследований физико-механических, электрических, магнитных и др. свойств конструкционных и многофункциональных материалов.

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

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий обязательной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы в расчете на 100 обучающихся.

ННГУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ 100% обучающихся по программе аспирантуры.

Обучающимся и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется.

6. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие универсальных компетенций выпускников

Важно отметить, что ННГУ формирует уникальную социокультурную среду и создает все условия, необходимые для всестороннего развития личности и, как следствие, формирования универсальных компетенций.

ННГУ в 2010 году стал победителем I очереди конкурса на присвоение звания «Национальный исследовательский университет».

В ННГУ функционируют следующие факультеты: физический, радиофизический, биологический, высшая школа общей и прикладной физики, вычислительной математики и кибернетики, механико-математический, социальных наук, исторический, управления и предпринимательства, международных отношений, филологический, финансовый, экономический, юридический, факультет иностранных студентов, факультет военного обучения, физической культуры и спорта, а также малая академия государственного управления (в статусе факультета), центр дополнительного профессионального образования и факультет довузовской подготовки и профориентации.

ННГУ участвует в работе шестнадцати технологических платформ, в том числе по направлению подготовки «Моделирование и технологии эксплуатации высокотехнологичных систем (МТЭС – Промышленность Будущего)», «Материалы и технологии металлургии», «Радиационные технологии», «Авиационная мобильность и авиационные технологии» и др.

В июне 2011 года ННГУ вошел в состав Ассоциации «Консорциум опорных ВУЗов государственной корпорации по атомной энергетике «Росатом».

ННГУ является неоднократным победителем открытых публичных конкурсов

Минобрнауки РФ по отбору организаций на право получения субсидий на реализацию комплексных проектов по созданию высокотехнологичного производства (Постановление №218 Правительства РФ), а также открытого конкурса по государственной поддержке научных исследований, проводимых под руководством ведущих ученых (Постановление №220 Правительства РФ).

В рамках «Программы развития ННГУ как Национального исследовательского университета» функционируют четыре учебно-научных инновационных комплекса (УНИК):

- «Новые многофункциональные материалы и нанотехнологии»;
- «Физические основы информационно-телекоммуникационных систем»;
- «Модели, методы и программные средства»;
- «Социально-гуманитарная сфера и высокие технологии: теория и практика взаимодействия».

Для повышения уровня фундаментальных и прикладных работ и внедрения результатов в промышленность созданы новые междисциплинарные лабораторные центры (МЛЦ), ориентированные на обеспечение инфраструктурной поддержки междисциплинарных исследований и оснащенные уникальным научным оборудованием на мировом уровне.

- МЛЦ «Технологии многофункциональных материалов».
- МЛЦ «Химическое материаловедение».
- МЛЦ «Фундаментальная и прикладная радиофизика».
- МЛЦ «Физико-химические методы исследования живых систем (Биофотоника)»
- МЛЦ «Суперкомпьютерные технологии. Математическое и компьютерное моделирование».
- МЛЦ «Научно-учебный ситуационный центр».

В структуре ННГУ функционируют Центры коллективного пользования: «Волновые и квантовые технологии» (объединенный центр ННГУ и Нижегородского регионального научного центра РАН), Центр суперкомпьютерных технологий, Региональный центр сканирующей зондовой микроскопии, ЦКП «Компьютерная и экспериментальная механика» и ЦКП «Фундаментальная и прикладная радиофизика».

Проект «Строительство Центра инновационного развития медицинского приборостроения на базе ННГУ им. Н.И. Лобачевского» включен в перечень мероприятий ФЦП «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности Российской Федерации на период до 2020 года и дальнейшую перспективу». Цель проекта - создание на базе ННГУ Зоны Роста медицинского приборостроения и высоких биомедицинских технологий, как одного из российских центров компетенции, обладающего долей рынка и конкурентоспособного в секторах соответствующих направлениям научно-инновационного развития Зоны роста.

В 2010 году Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского – Национальный исследовательский университет (ННГУ) на конкурсной основе получил право участия в российско-американской программе «Эврика» (EURECA - сокр. англ. *Enhancing University Research and Entrepreneurial Capacity*), направленной на формирование в национальных исследовательских университетах России инфраструктуры для успешного трансфера в экономику результатов университетских научных разработок через привлечение опыта и возможностей американских исследовательских университетов. Данная Программа является инициативой Американско-Российского Фонда по экономическому и правовому развитию (USRF) и реализуется в партнерстве с Министерством образования и науки РФ.

Оператором Программы выступает консорциумом некоммерческих организаций: Фонд «Новая Евразия» (Россия), Американские советы по вопросам международного образования (США) и Национальный совет по Евразийским и Восточноевропейским исследованиям (США).

В апреле 2013 года в рамках программы «Эврика» руководство ННГУ, принимавшее участие в работе Рабочей группы по инновациям Российской - Американской президентской комиссии, достигло соглашений об организации «Инновационного коридора» с Университетом Мэриленда.

Одним из пилотных проектов в рамках программы «Эврика» стало создание Центра инновационного развития предпринимательства научной молодежи при поддержке Университета Пурдю (США). ННГУ сформировал Центр как сетевую структуру, которая объединяет мероприятия всех прежде разрозненных программ и подразделений университета по данному направлению (Инновационное предпринимательство). Центр включил в себя такие подразделения ННГУ как Совет молодых ученых и специалистов, бизнес-инкубатор ННГУ, Центр сетевой интеграции с предприятиями, Инновационно-технологический центр – региональное представительство Фонда содействию развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере. К сотрудничеству с Центром привлечены «Нижегородский клуб У.М.Н.И.К.ов» и региональное отделение общероссийской общественной организации «Молодая инновационная Россия» - национальной общественной ассоциации молодых ученых, инженеров, изобретателей, предпринимателей и различных специалистов, стремящихся поддержать развитие инновационной экономики в России.

Для поддержки Центра привлечены такие партнерские структуры и объединения, как Консорциум университетов и научно-исследовательских институтов Приволжского федерального округа, включающий 17 университетов и научно-исследовательских институтов из 12 субъектов ПФО, а также Совет ректоров ВУЗов Приволжского федерального округа под председательством Президента ННГУ Р.Г. Стронгина.

В рамках программы «Эврика» ННГУ проводит конкурс инновационных бизнес-идей студентов и аспирантов «ИнноБизнес», победители которого получают возможность пройти краткосрочную стажировку в Университете Пурдю (США) и представить свои разработки лидерам американского венчурного инвестирования; «Фестиваль предпринимательства», целью которого является популяризация предпринимательства в молодежной среде и развитие навыков проектного управления, деловые игры «ИнноГрад» и др.

ННГУ активно поддерживает международные программы по обмену студентами, аспирантами и молодыми учеными с ведущими мировыми ВУЗами и научно-исследовательскими центрами. Начиная с 2013 года перспективные студенты и молодые ученые ННГУ в рамках программы академической мобильности «Европейско-Российская образовательная сеть: Еранет-Мундус и Еранет-Плюс» по программе Европейской комиссии «Эразмус Мундус» получают право на прохождение стажировок в ведущих университетах Европы, а целый ряд американских студентов (Университет Флориды) в рамках специальной совместной программы Министерства образования и науки РФ и Департамента образования США прошли стажировку на факультетах ННГУ. Аспиранты и молодые сотрудники ННГУ являются активными участниками программ обмена «Михаил Ломоносов» и «Иммануил Кант», финансируемых Министерством образования и науки РФ и Германской службой академических обменов (DAAD).

Кроме этого, ННГУ является участником международных программ – Программа академических обменов «Fulbright» (The FULBRIGHT Program in Russia), Программа Американского Совета по Международным исследованиям и обменов «IREX – Russia», стипендиальная Программа Посольства Франции в России, Программы Британского Совета в России (British Council), Программа Французского государственного агентства по продвижению французского высшего образования за рубежом «Campus France», Европейских проектах образовательной программы Темпус Европейской Комиссии и др.

На базе ННГУ функционируют Российско-Итальянский Университет (партнер Калабарийский Университет, Козенца, Италия) и Российско-Французский Университет.

Начиная с 2013 года ННГУ стабильно становится одним из победителей конкурса Министерства образования и науки РФ на получение преимущественного права на прием для обучения иностранных граждан, а также соотечественников проживающих в настоящее время за рубежом.

ННГУ поддерживает внутрироссийскую мобильность молодых ученых – начиная с 2010 года в рамках мероприятия 1.4 ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» стажировку и обучение в научно-образовательных центрах ННГУ (в первую очередь – НОЦ «Физика твердотельных наноструктур» ННГУ и НОЦ «Нанотехнологии» ННГУ) прошли более 100 российских аспирантов и молодых ученых из ведущих и региональных ВУЗов, институтов РАН, а также отраслевых институтов и предприятий реального сектора экономики: НИТУ «МИСИС», Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета), Института металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН, Белгородского государственного национального исследовательского университета, Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова, Ухтинского государственного технического университета, ОАО «Центральный научно-исследовательский институт материалов», Уральского Федерального Университета, Института физики твердого тела РАН, Казанского (Приволжского) федерального университета, Воронежского государственного университета, Вятского государственного университета, Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ», Казанского физико-технического института им. Е.К. Завойского Казанского научного центра РАН и др.

В 2013 году ННГУ стал одним из 15 победителей конкурса Минобрнауки РФ на право получения специальных субсидий на реализацию мероприятий, которые будут способствовать его продвижению в международных рейтингах (Программа «5-100»).

В рамках Программы «5-100» реализует следующие Стратегические инициативы и Мероприятия, оказывающие заметное влияние на характер и уровень формируемых универсальных компетенций:

В рамках Стратегической инициативы №1 «Формирование портфеля программ и интеллектуальных продуктов ВУЗа, обеспечивающих международную конкурентоспособность»:

- задача 1.2 Внедрение современных педагогических технологий в учебный процесс;
- задача 1.4 Развитие системы непрерывного многоуровневого предпринимательского образования «студент - аспирант - научно-педагогический работник»;
- задача 1.5 Создание и внедрение образовательных программ подготовки научно-педагогических кадров в соответствии с основными тенденциями развития аспирантского образования в рамках Болонского процесса;

- задача 1.6 Обеспечение деятельности ННГУ в условиях европейского образовательного пространства.

В рамках Стратегической инициативы №2 «Привлечение и развитие ключевого персонала ВУЗа, рост качества исследовательского и профессорско-преподавательского состава»:

- задача 2.3 Привлечение внешних специалистов;
- задача 2.4 Реализация программ международной и внутрироссийской академической мобильности научно-педагогических работников;
- задача 2.5 Развитие международных научно-образовательных коммуникативных компетенций персонала.

В рамках Стратегической инициативы №3 «Привлечение талантливых студентов и аспирантов»:

- задача 3.4 Развитие системы комплексной поддержки творческой активности, академической мобильности студентов и аспирантов.

В рамках Стратегической инициативы №4 «Механизмы обеспечения концентрации ресурсов на прорывных направлениях, отказ от неэффективных направлений деятельности»:

- задача 4.1 «Реализация на базе научно-исследовательских центров научно-исследовательских проектов с привлечением к руководству ведущих иностранных и российских ученых»;
- задача 4.3 Увеличение количества сотрудников – активно занимающихся прикладными исследованиями и инновационной деятельностью;
- задача 4.4 Развитие системы исследовательских школ по приоритетным научным направлениям ННГУ;
- задача 4.5 Совершенствование и интернационализация инновационной деятельности ННГУ.

Отметим, что ННГУ является признанным в мире высшим учебным заведением, входит в Европейскую ассоциацию университетов (European University Association) и представлен в Исполкоме Европейской академической сети деканов (Deans European Academic Network).

В настоящий момент ННГУ имеет партнерские отношения со многими зарубежными университетами и образовательно-научными центрами:

- Австрия (Институт Альфреда Адлера (при участии Университета г.Грац), Университет Карла-Франца, Институт космических исследований Австрийской Академии наук);
- Босния и Герцеговина (Международный университет Бёрч, Сараево);
- Бразилия (Федеральный институт образования, науки и технологий Сул де Минас);
- Великобритания (Оксфордский университет, Университет Глазго, Университет Линкольна, Лондонский Столичный Университет, Университет Хаддерсфилда, Университет Ноттингем Трент, Университет Сэлфорда, Университет Ливерпуля);
- Германия (Университет г. Дуйсбург-Эссен, Центр высокопроизводительных вычислений Университет Штутгарда, Университет Фридриха Шиллера, Университет Зигена, Европейский университет Виардина);
- Греция (Фракийский университет им. Демокрита, Афинский институт технологий и образования);
- Израиль (Открытый Университет Израиля, Ариэльский Университет);
- Испания (Институт Франклина при Университете г. Алькала де Энарес, Университет

- Барселона, Политехнический университет Каталонии, Барселона, Университет Деусто, Бильбао, Университет Гранады, Университет Мадрида Комплютенсе);
- Италия (Калабрийский университет, Палермский университет, Университет Саннио, Итальянский институт технологий, New Terra Technology, S.r.l., Университет Сиены, Падуанский Университет, Университет Триеста);
 - Нидерланды (Институт Космических Исследований SRON-GRONINGEN, Университет Маастрихта, Университет Гронингена, Университет Радбуд, Ниймеген, Университет Твенте, Энсхеде);
 - Португалия (Политехнический университет г. Коимбра);
 - Сингапур (Технологический университет Наньянг);
 - США (Университеты штатов Мэриленд и Флорида, Университет Миссури, Университет Пурдю, Университет Луизаны, Арагонская национальная лаборатория, Лос-Аламоская национальная лаборатория, Университет Спринг Арбор);
 - Франция (Университет им. Пьера Мендеса Франса, Университет г. Руан, Парижский институт политехнических наук, Университет Пуатье, Высшая нормальная школа, Страсбургский университет);
 - Финляндия (Университет Хельсинки, Университет Аалто);
 - Швеция (Университет Линчопинга, Королевский технологический университет, Университет г. Упсала, Университет Умео);
 - Япония (Университет Тохоку, Университет г. Осака, Институт исследований мозга RIKEN) и др.
 - Следует отметить, что в ННГУ накоплены богатые традиции студенческого самоуправления, ряда общественных студенческих организаций. Постоянно действуют:
 - Совет молодых ученых и специалистов ННГУ;
 - Центр развития инновационного предпринимательства научной молодежи;
 - Совет обучающихся ННГУ;
 - Профком студентов;
 - Нижегородская областная молодежная общественная поисковая организация (НОМОПО) «Курган», занимающаяся поиском и захоронением советских солдат, павших и пропавших без вести в годы Великой Отечественной войны на территории Российской Федерации.

Студенты и аспиранты ННГУ могут посещать творческие коллективы (Народный коллектив России академический хор ННГУ; Студенческий театр «Лифт»; Хореографический коллектив «Этнос»; Танцевальный коллектив «NRG»; Коллектив ирландского танца; Студенческий театр ННГУ; Студия пластики и пантомимы «Пластилин»; Студия бального танца; Команда КВН ННГУ; Вокальная студия ННГУ) и спортивные секции ННГУ: Бадминтон; Волейбол; Баскетбол; Парашютный спорт; Лёгкая атлетика; Шашки; Шахматы; Спортивное ориентирование; Спортивная радиопеленгация; Радиоспорт КВ-УКВ; Лыжные гонки; Аэробика; Силовое троеборье/гиревой спорт; Футбол.

В заключение подчеркнем, что ННГУ реализует целый ряд мероприятий, направленных на популяризацию научных знаний среди молодежи. Среди них следует выделить проект по созданию Парка Науки ННГУ «Лобачевский Lab», а также регулярно проводимые на открытых площадках Нижнего Новгорода под эгидой «Лобачевский Lab» проекты «Научный Слэм», Лекции приглашенных ученых на открытых площадках «Наука in situ», «Научный

кинолекторий в Нижнем Новгороде», организывает Открытые Научные Площадки на различного рода городских мероприятиях и др.

7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ОПОП по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» и направленности «Физика конденсированного состояния»

7.1 Контроль качества освоения программ аспирантуры включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию обучающихся.

В рамках настоящей ОПОП для оценки степени освоенности компетенций обучающимся используются следующие виды оценочных средств (ОС)²:

№	Вид ОС	Краткая характеристика ОС	Представление ОС в фонде ОС
1.	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы	Задания для решения кейс-задач
2.	Кейс-проект	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагается на практике выполнить типовой или нестандартный проект (решить задачу), характерный для предприятий реального сектора экономики	Задания для кейс-проектов. Перечень тем кейс-проектов
3.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделом дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимся	Вопросы по темам / разделам дисциплины
4.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
5.	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов
6.	Портфолио	Целевая подборка работ аспиранта, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения	Структура портфолио

² В соответствии с «Положением о фонде оценочных средств», утвержденном приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 г. №247-ОД

7.	Проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления	Темы групповых и/или индивидуальных проектов
8.	Рабочая тетрадь	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала	Образец рабочей тетради
9.	Разноуровневые задачи и задания	а) Задачи и задания репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) Задачи и задания реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) Задачи и задания творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Комплект разноуровневых задач и заданий
10.	Реферат	Продукт самостоятельной работы аспиранта, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов

11.	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы аспиранта, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
12.	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающихся по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам / разделам дисциплины
13.	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения	Темы групповых и/или индивидуальных занятий
14.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
15.	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося излагать суть представленной проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по представленной проблеме	Тематика эссе

Описание фондов оценочных средств приведено в рабочих программах дисциплин (Приложение 5), положениях о практиках (Приложения 6-7), а также положении о итоговой государственной аттестации. Подробное описание фонда оценочных средств настоящей ОПОП приведено в Приложении 9.

7.2 Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик, промежуточная аттестация обучающихся обеспечивает оценивание результатов обучения по дисциплинам (модулям), прохождения практик и промежуточных результатов выполнения научно-исследовательской работы.

Текущий контроль освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик проводится в течение всего учебного года сотрудниками Института аспирантуры и докторантуры и другими лицами, обеспечивающими учебный процесс аспирантов. Результаты освоения дисциплин (модулей) фиксируются в экзаменационных ведомостях, которые заполняются в бумажном и в электронном виде в системе on-line мониторинга.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится два раза в год: зимняя аттестация - с 20 февраля по 1 марта, летняя аттестация - с 1 по 20 сентября, по результатам освоения

учебной и исследовательской составляющих индивидуального плана работы аспиранта за данный период обучения. По результатам летней промежуточной аттестации принимается решение о переводе аспиранта на следующий учебный год.

Зимняя аттестация проводится на основании отчета аспиранта, подготовленного в системе on-line мониторинга, и результатов освоения учебных дисциплин, зафиксированных в экзаменационной ведомости.

Для проведения летней промежуточной аттестации аспирантом в системе on-line мониторинга заполняется и распечатывается в двух экземплярах протокол аттестации (отчет за соответствующий год обучения). Отчет визируется научным руководителем, обсуждается на заседании кафедры и при условии одобрения кафедрой и Ученым советом института (факультета) представляется в Институт аспирантуры и докторантуры.

Протоколы летней аттестации передаются в Институт аспирантуры и докторантуры лицами, ответственными за осуществление образовательной деятельности по программам аспирантуры на факультетах, до 10 октября. К протоколам прилагается выписка из решения Ученого совета института (факультета) о результатах аттестации аспирантов.

В случае если работа, предусмотренная в индивидуальном плане за отчетный период, не выполнена или выполнена не в полном объеме, а также сумма баллов, полученная аспирантом по итогам года за учебную и научно-исследовательскую работу (см. табл. 1), ниже минимального (порогового) значения (см. табл. 2), итоги аттестации признаются неудовлетворительными.

Таблица 1. Перечень показателей результативности учебной и научно-исследовательской работы аспиранта

Показатели	Количество баллов
Аттестация по дисциплинам и модулям основной образовательной программы	2/1 з.е.*
Дипломы, стипендии, гранты и др. поощрения, полученные на международных или всероссийских конкурсах научных работ, тематика которых соответствует теме диссертации	15
Публикация статьи в международном издании, индексируемом в базах данных Scopus и Web of Science**	15
Публикация статьи в издании, рецензируемом в базе данных РИНЦ, и/или в издании из «списка ВАК»**	10
Охранный документ (патент, свидетельство о регистрации) на объект интеллектуальной собственности	10
Доклад, опубликованный в материалах международной и всероссийской конференции	8
Публикация статьи в других изданиях**	5
Публикация тезисов доклада на симпозиумах, конференциях, семинарах	5
Дипломы, стипендии, гранты и др. поощрения, полученные на региональных, межвузовских и внутривузовских конкурсах научных работ, тематика которых соответствует теме диссертации	5
Участие в составе творческого коллектива финансируемой НИР	5
Научная стажировка в ведущем российском/зарубежном научном центре, подтвержденная справкой о прохождении стажировки	5

Учебная стажировка в ведущем российском/зарубежном научном центре, подтвержденная документом о краткосрочном или длительном повышении квалификации	0,1/1 ак.час
Представленное положительное заключение по диссертации, оформленное в соответствии с требованиями Положения о присуждении ученых степеней	20

* - Для подсчета значений данного показателя необходимо сложить з.е. по каждой пройденной дисциплине и полученный результат умножить на 2.

** - Учитываются не только опубликованные, но и принятые к печати работы (при наличии подтверждающих документов).

Таблица 2. Пороговые значения показателей результативности учебной и научно-исследовательской работы аспирантов по итогам учебного года

Год обучения	Минимальное количество баллов для успешной аттестации аспирантов
1	20
2	26
3	30
4	-

Неудовлетворительные итоги промежуточной аттестации при отсутствии уважительных причин являются академической задолженностью. Аспиранты обязаны ликвидировать академическую задолженность в сроки, установленные Институтом аспирантуры и докторантуры ННГУ.

Ключевыми элементами промежуточной аттестации является сдача кандидатских экзаменов по предметам «История и философия науки», «Иностранный язык» и кандидатского экзамена по специальной дисциплине «Физика конденсированного состояния».

Кандидатский экзамент по специальной дисциплине (модулю) сдается по программе, состоящей из двух частей типовой программы – минимума по специальности «Физика конденсированного состояния» и дополнительной программы, разрабатываемой выпускающей кафедрой (кафедра кристаллографии и экспериментальной физики, кафедра теоретической физики, кафедра физического материаловедения, кафедра информационных технологий в физических исследованиях физического факультета ННГУ).

Для принятия кандидатских экзаменов по специальной дисциплине формируется государственная экзаменационная комиссия (ГЭК), которая действует в течение одного календарного года. В составе ГЭК должно быть не менее одного доктора наук и одного кандидата наук по каждой направленности «Физика конденсированного состояния», по которой проводится государственная итоговая аттестация.

Кандидатские экзамены по специальным дисциплинам проводятся в устной форме. При подготовке ответа аспирант использует бланк устного ответа, который хранится после приема кандидатского экзамена в личном деле аспиранта.

В ходе проведения экзамена заполняется отдельный протокол приема кандидатского экзамена на каждого экзаменуемого, в который вносятся вопросы членов государственной экзаменационной комиссии и результаты кандидатского экзамена. Протокол приема

кандидатского экзамена по специальной дисциплине подписывается теми членами государственной экзаменационной комиссии, которые присутствовали на экзамене, с указанием их ученой степени, ученого звания, занимаемой должности и специальности, согласно номенклатуре специальностей научных работников.

Уровень знаний аспиранта оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Результаты кандидатского экзамена по специальной дисциплине объявляются аспиранту в день экзамена после оформления протоколов заседания комиссии.

7.3. Государственная итоговая аттестация выпускников ОПОП аспирантуры проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ подготовки научно-педагогических кадров требованиям ФГОС ВО.

К государственной итоговой аттестации (ГИА) допускаются аспиранты, в полном объеме выполнившие индивидуальный учебный план.

В Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» входят подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

В научно-квалификационной работе (НКР) отражаются результаты научно-исследовательской работы аспиранта. Защита выпускной квалификационной работы является заключительным этапом ГИА.

Для допуска к защите НКР аспиранту необходимо:

- выполнить индивидуальный учебный план;
- пройти ГИА в форме кандидатского экзамена по специальной дисциплине;
- представить экземпляр НКР в ГЭК по приему результатов научно-исследовательской работы;
- представить в Институт аспирантуры и докторантуры ННГУ электронный вариант НКР.

Допуск к защите научно-квалификационной работы осуществляется приказом Ректора ННГУ или уполномоченного им должностного лица.

Научно-квалификационная работа должна быть написана аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. В НКР должно содержаться решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, либо изложены научно обоснованные технические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития науки. В работе, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором работы научных результатов, а в научном исследовании, имеющем теоретический характер, рекомендации по использованию научных выводов. Предложенные аспирантом решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Основные результаты научно-исследовательской работы, излагаемые в НКР, должны быть опубликованы в научных изданиях, индексируемых в реферативных базах данных «Web of Science», «Scopus» или РИНЦ (не менее 1 статьи). К публикациям, в которых излагаются основные результаты научно-исследовательской работы аспиранта,

приравниваются патенты на изобретения, патенты (свидетельства) на полезную модель, патенты на промышленный образец, патенты на селекционные достижения, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, а также ноу-хау («секреты производства»), зарегистрированные в установленном порядке.

НКР оформляется в соответствии с требованиями, установленными Министерством образования и науки Российской Федерации в отношении диссертаций, представляемых на соискание ученой степени кандидата наук.

В НКР аспирант должен корректно использовать источники заимствования материалов или отдельных результатов. При использовании в НКР научных результатов, полученных аспирантом в соавторстве, аспирант обязан отметить это обстоятельство. В случае установления факта использования заимствованного материала без ссылки на автора и источник заимствования НКР снимается с защиты вне зависимости от стадии ее рассмотрения без права повторной защиты.

Для оценки НКР по каждой направленности (профилю) программы формируются ГЭКи по приему результатов научно-исследовательских работ, которые действуют в течение одного календарного года. Предварительно, до проведения защиты НКР, руководитель структурного подразделения, к которому прикреплен аспирант, обеспечивает проверку текста НКР на предмет неправомерных заимствований с использованием автоматизированной системы «Антиплагиат. ВУЗ» и утверждает рецензентов (рецензента) для рассмотрения выпускной квалификационной работы.

Научный руководитель аспиранта представляет в ГЭК отзыв на НКР аспиранта.

Аспирант должен быть ознакомлен с рецензиями и отзывом научного руководителя не позднее, чем за 7 дней до защиты выпускной квалификационной работы.

Защита НКР в форме доклада проводится на открытом заседании ГЭК по приему результатов научно-исследовательских работ при наличии кворума не менее двух третей ее состава и носит форму публичной дискуссии о результатах научных исследований, полученных аспирантом, а также тексте выпускной квалификационной работы.

Аспирант представляет свою НКР в форме доклада. На заседании выступают рецензенты (рецензент), которые отмечают положительные аспекты научно-квалификационной работы и высказывают свои критические замечания. В случае отсутствия рецензентов (рецензента) на заседании по уважительной причине, рецензию на НКР зачитывает председатель ГЭК по приему результатов научно-исследовательской работы.

В ходе защиты НКР заполняется отдельный протокол на каждого экзаменуемого. В протокол вносятся мнения членов ГЭК о защищаемой работе, уровне сформированности компетенций, знаний и умений, выявленных в процессе государственной итоговой аттестации, перечень заданных вопросов и характеристика ответов на них. Также в протокол могут вноситься особые мнения членов комиссии. Протокол подписывается теми членами государственной экзаменационной комиссии, которые присутствовали на защите НКР.

Защита НКР аспиранта оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Члены ГЭК простым большинством голосов выносят решение:

- о выдаче диплома об окончании аспирантуры, подтверждающего получение высшего образования по программе аспирантуры и о присвоении квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь»;

- о степени соответствия НКР требованиям, предъявляемым к кандидатской диссертации, и о целесообразности представления данной работы к защите в Диссертационный совет,
- об отчислении из аспирантуры с выдачей справки об обучении.

Порядок проведения государственной итоговой аттестации устанавливается внутренними руководящими документами ННГУ.

8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся

Для эффективного управления ОПОП создается Наблюдательный совет, состоящий из ключевых преподавателей – представителей кафедр, осуществляющих подготовку аспирантов по настоящей ОПОП, а также представителей промышленности и РАН:

Состав Наблюдательного совета устанавливается распоряжением руководителя ОПОП.

В компетенции Наблюдательного совета входит проведение самообследования ОПОП, порядок которого устанавливается распоряжением руководителя ОПОП (председателя Наблюдательного совета). Одной из основных задач самообследования ОПОП является корректировка ОПОП с целью разработки мер коррекции и предупреждения развития потенциальных негативных тенденций в уровне подготовки выпускников и их востребованности на рынке труда, а также принятия системы мер, направленной на повышение эффективности и качества образования при реализации данной ОПОП.

Обязательная корректировка ОПОП осуществляется один раз в год, по окончании учебного года - в период с июля по август. Целью корректировки является повышение качества обучения аспирантов, а также приведение содержания ОПОП в соответствие с изменениями действующего законодательства, локальных нормативных документов ННГУ, профессиональных стандартов и др.

Корректировка ОПОП ННГУ может осуществляться на основании внутреннего и внешнего мониторинга.

Внешний мониторинг осуществляется путем опроса мнений выпускников аспирантуры ННГУ по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» направленности «Физика конденсированного состояния», а также мнения работодателей о качестве подготовки выпускников. Для проведения опроса руководителем ОПОП формируется опросный лист, который рассылается выпускникам и работодателям.

Первый внешний мониторинг ОПОП запланирован на лето 2019 года, что соответствует дате окончания обучения первых выпускников, начинающих проходить обучение по настоящей ОПОП в 2014/2015 учебном году.

Ключевые индикаторы эффективности ОПОП при проведении внешнего мониторинга – оценки (отзывы) выпускников; оценки (отзывы) работодателей; доля выпускников, успешно представивших (защитивших) кандидатские диссертации в срок, не превышающий одного года с момента окончания ОПОП; доля выпускников, устроившихся на работу в ведущие научно-образовательные центры (в том числе - зарубежные) и высокотехнологичные предприятия реального сектора экономики. Весовой коэффициент каждому из индикаторов внешнего мониторинга устанавливается руководителем ОПОП.

Внутренний мониторинг ОПОП осуществляется путем ежегодного опроса обучающихся, их научных руководителей и преподавателей, осуществляющих подготовку аспирантов по настоящей ОПОП.

Для проведения внутреннего мониторинга руководителем ОПОП формируется опросный лист, который рассылается обучающимся и преподавателям, а также выставляется в открытый доступ на сайте физического факультета (в разделе «Аспирантам») и Исследовательской школы «Наноматериалы и нанотехнологии» ННГУ (в разделе «Программы подготовки»).

Ключевые индикаторы эффективности ОПОП при проведении внутреннего мониторинга – оценки (отзывы) обучающихся; оценки (отзывы) преподавателей; оценки (отзывы) научных руководителей; число обучающихся, успешно прошедших ежегодную аттестацию и др. Весовой коэффициенты каждому из индикаторов внутреннего мониторинга устанавливается руководителем ОПОП.

Внесение новых курсов в ОПОП или их замена (модернизация) осуществляется руководителем ОПОП на основании письменного заявления преподавателя и оценки значимости вносимых изменений с точки зрения эффективности реализации ОПОП. Новые курсы вводятся в ОПОП только при условии, что курс будет содействовать повышению уровня образования и эффективности обучающихся.

Замена преподавателя, отвечающего за реализацию курса, возможна только по согласованию с руководителем ОПОП и при условии, что такая замена не приведет к уменьшению уровня компетенции преподавательского состава ОПОП.