

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Технологический институт сверхтвёрдых и новых
углеродных материалов»
(ФГБНУ ТИСНУМ)

ПРИНЯТО

На заседании Ученого совета
ФГБНУ ТИСНУМ
Протокол № 2022-03-31

« 31 » марта 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГБНУ ТИСНУМ

С. А. Терентьев

« 31 » марта 2022 г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

**ГРУППА НАУЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ
1.3 Физические науки**

**НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ
1.3.11 Физика полупроводников**

Квалификация (степень)
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения – очная

г. Москва, г. Троицк 2022 г.

Оглавление

1. Общие положения	3
1.1. Используемые сокращения	3
1.2. Нормативные документы для разработки ОПОП	3
1.3. Цель ОПОП ВО (аспирантуры), реализуемой по группе научных специальностей «1.3 Физические науки»	5
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников программы аспирантуры	6
2.1. Область профессиональной деятельности	6
2.2. Объекты профессиональной деятельности	6
2.3. Виды профессиональной деятельности	7
2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника	7
2.5. Обобщенные трудовые функции выпускников в соответствии с профессиональными стандартами	7
3. Результаты освоения образовательной программы	10
3.1. Перечень планируемых результатов освоения программы аспирантуры	10
4. Структура и содержание ОПОП аспирантуры по специальности «1.3.11 Физика полупроводников»	13
4.1. Структура учебного плана	13
4.2. Аннотации к рабочим программам учебных курсов	13
4.3. Аннотации программ практик по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре «1.3 Физические науки»	16
5. Условия реализации образовательной программы	18
5.1. Кадровое обеспечение ООП	18
5.2. Материально-технические и учебно-методические условия реализации ОПОП	18
5.3. Информационное обеспечение ОПОП	19
5.4. Финансовые условия реализации ОПОП	20
6. Государственная итоговая аттестация выпускников ОПОП	21

1. Общие положения

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП ВО) подготовки кадров высшей квалификации (далее – программа аспирантуры) является системой учебно-методических документов, сформированной на основе федеральных государственных требований (ФГТ) кадров высшей квалификации по группе научных специальностей «1.3 Физические науки». Целью разработки ОПОП ВО является методическое обеспечение реализации ФГТ по специальности «1.3.11 Физика полупроводников».

1.1. Используемые сокращения

В настоящей образовательной программе федерального государственного бюджетного научного учреждения «Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов» используются следующие сокращения:

ОПОП ВО – Основная профессиональная образовательная программа высшего образования;

ФГТ – федеральных государственных требования;

ТИСНУМ – федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов»;

МФТИ – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)»;

ВО – высшее образование;

УК – универсальные компетенции;

ОП – образовательная программа;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПК – профессиональные компетенции;

Сетевая форма – сетевая форма реализации образовательных программ.

1.2. Нормативные документы для разработки ОПОП

Настоящая ОПОП ВО по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре «1.3 Физические науки», специальности «1.3.11 Физика полупроводников» разработана на основе следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон внесении изменений в ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и отдельные законодательные акты Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. № 517-ФЗ» (вступил в силу 1 сентября 2021 г) <https://base.garant.ru/400158042/>

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.11.2021г. № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных- и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)» (вступает в силу с 1 марта 2022 г) <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202111300127>

3. Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (ред. от 11.09.2021) «Положение о присуждении ученых степеней» <https://base.garant.ru/70461216/>

4. Постановление Правительства РФ №825 от 31 мая 2021 г. «О федеральной информационной системе «Федеральный реестр сведений о документах об образовании и (или) квалификации, документов об обучении» (с изменениями, внесенными Постановлением Правительства РФ от 30 ноября 2021 г №2123, вступающими в силу с 1 марта 2022 г.) <https://base.garant.ru/400834153/>

5. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021г. № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнк-

юнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)» (вступает в силу с 1 марта 2022 г) <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403000330/>

6. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.02.2021 № 118 (в ред. от 27.09.2021) «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, и внесении изменения в Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 ноября 2017 г. № 1093» <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400450248/>

7. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.08.2021 № 786 (в ред. от 27.09.2021) «Об установлении соответствия направлений подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) научным специальностям, предусмотренным номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденной приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24 февраля 2021 г. № 118» <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202109240012>

8. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 6 августа 2021 г. № 721 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре» (вступает в силу с 1 марта 2022 г) <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202109030039>

9. Приказ Министерства образования и науки РФ от 28 марта 2014 г. № 247 «Об утверждении Порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня» (с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 05.08.2021 № 712) <https://base.garant.ru/70674050/>

10. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 05.08.2021 № 712 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в сфере высшего образования и науки и признании утратившими силу приказов Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2013 г. № 296 и от 22 июня 2015 г. № 607» <https://base.garant.ru/402877767/>

11. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 13.10.2021 № 942 «О Порядке и сроке прикрепления к образовательным организациям высшего образования, образовательным организациям дополнительного профессионального образования и научным организациям для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)» <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402952746/>

12. Приказ Министерства образования и науки РФ № 561/нк от 3.06.2021г. «О советах по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук» <https://base.garant.ru/400857856/>

13. Приказ Министерства образования и науки РФ от 10 ноября 2017 г. № 1093 (ред. от 07.06.2021) «Об утверждении Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук» <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201712060038>

14. Приказ Минобрнауки России от 19 ноября 2013 г. № 1259 (ред. от 17.08.2020) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)» <https://base.garant.ru/70581484/> (продолжает действовать для программ аспирантуры, реализуемых на основе ФГОС)

15. Приказ Министерства образования и науки РФ от 18 марта 2016 г. № 227 (ред. от 27.03.2020) «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки» <https://base.garant.ru/71375360/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/>
16. Приказ Министерства образования и науки РФ от 1 октября 2013 г. № 1100 (ред. от 16.05.2014) «Об утверждении образцов и описаний документов о высшем образовании и о квалификации и приложений к ним» <https://base.garant.ru/70526912/> (действует до 1 сентября 2022 г)
17. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 22 июля 2021 г. № 645 «Об утверждении образцов и описания документов о высшем образовании и о квалификации и приложений к ним» (документ не вступил в силу) (вступает в силу с 1 сентября 2022 г) <http://ivo.garant.ru/#/document/402658430/paragraph/1:1>
18. Приказ Министерства образования и науки РФ от 13 февраля 2014 г. № 112 (ред. от 29.11.2016) «Об утверждении Порядка заполнения, учета и выдачи документов о высшем образовании и о квалификации и их дубликатов» (действует до 1 сентября 2022) <http://ivo.garant.ru/#/document/70611016/paragraph/1:0>
19. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 27 июля 2021 г. № 670 «Об утверждении Порядка заполнения, учета и выдачи документов о высшем образовании и о квалификации, приложений к ним и их дубликатов» (вступает в силу с 1 сентября 2022 г) <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402558446/>
20. Приказ Рособнадзора от 04.10.2021 № 1336 «Об утверждении перечня индикаторов риска нарушения обязательных требований, используемых при осуществлении федерального государственного контроля (надзора) в сфере образования» (вступает в силу с 1 марта 2022 г) <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403161362/>
21. Письмо Минобрнауки России от 31 августа 2021 г. № МН-8/3758-АМ. https://iifrf.ru/wp-content/uploads/2021/10/Pismo-Minobrnauki-ot-31.08.21-MN-8-3758-AM_O-realizacii-programm-aspirantury.pdf
22. Рекомендации президиума ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ от 10 декабря 2021г. №32/1-НС «О сопряжении научных специальностей номенклатуры, утвержденной приказом Минобрнауки России от 24 февраля 2021г. №118, научных специальностей номенклатуры, утвержденной приказом Минобрнауки России от 23 октября 2017г. №1027 https://fgosvo.ru/files/files/Rekomendation_VAK_32_1_10122021.pdf

1.3. Цель ОПОП ВО (аспирантуры), реализуемой по группе научных специальностей «1.3 Физические науки»

ОПОП ВО имеет своей целью формирование у обучающихся универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, относящихся к видам профессиональной деятельности согласно ФГТ высшего образования по группе научных специальностей «1.3 Физические науки».

Целью ОПОП ВО подготовки кадров высшей квалификации по специальности «1.3.11 Физика полупроводников» является подготовка выпускников, способных решать задачи в области своей профессиональной деятельности, включающей сферы науки, техники, технологии и педагогики, связанные с физическими объектами, явлениями и процессами, происходящими в микро- и макромире, физическими и химическими закономерностями, рассматриваемыми в основополагающих подразделах физики, таких как физика полупроводников.

Целью разработки ОПОП является методическое обеспечение реализации ФГТ по данной специальности.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников программы аспирантуры

Обучение по программе аспирантуры осуществляется в очной форме обучения. Объем основных образовательных программ, реализуемых в данном направлении подготовки, составляет 240 зачетных единиц (з.е.). Объем программы аспирантуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е. Зачетная единица эквивалентна 26 астрономическим часам или 39 академическим часам (при продолжительности академического часа 40 минут). Сроки обучения, включая 6-8 недель каникул, составляют 4 года.

Основная профессиональная образовательная программа аспирантуры ФГБНУ ТИС-НУМ сочетается с формой обучения при использовании сетевой формы реализации указанной программы совместно с МФТИ.

Настоящая ОПОП ВО регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных дисциплин, программу педагогической практики, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующих образовательных технологий.

2.1. Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает сферы, охватывающие совокупность задач группы научных специальностей «1.3 Физические науки», требующих применения фундаментальных знаний, умений и навыков в этой области.

2.2. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются разработка и развитие современных экспериментальных и теоретических методов создания и исследования новых полупроводниковых материалов, приборов и устройств:

1. Разработка технологий роста НРНТ и CVD моно- и поликристаллов алмаза;
2. Разработка технологий роста углеродных наноструктур.
3. Разработка технологий синтеза и исследования полупроводниковых материалов, в том числе на основе алмаза и наноуглеродных материалов;
4. Разработка технологий синтеза тонких и сверхтонких полупроводниковых, металлических, диэлектрических и пьезоэлектрических плёнок;
5. Прецизионные рентгеновские исследования кристаллической структуры и фазового состава моно- и поликристаллических материалов;
6. Прецизионные электронно-микроскопические исследования;
7. Квантово-химическое моделирование строения и физических свойств наноструктур и полупроводниковых материалов из первых принципов.
8. Прецизионные исследования оптических спектров полупроводниковых материалов;
9. Прецизионные исследования поверхности твёрдых тел и наноструктур методами зондовой микроскопии;
10. Исследования электрофизических свойств полупроводниковых и диэлектрических материалов в условиях внешних воздействий;
11. Разработка, изготовление полупроводниковых микроприборов и исследование их функциональных характеристик.

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

- научно-исследовательская деятельность в области физики и астрономии;
- практическая деятельность по образовательным программам высшего образования.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности по группе научных специальностей «1.3 Физические науки», к которым готовится выпускник.

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника, освоившего программу аспирантуры по направлению подготовки по группе научных специальностей «1.3 Физические науки» (по специальности «1.3.11 Физика полупроводников»), в соответствии с обобщенными трудовыми функциями и трудовыми функциями профессиональных стандартов (ПС). В таблице 1 приведены профессиональные задачи аспиранта ФГБНУ ТИСНУМ в соответствии с обобщенными трудовыми функциями.

2.5. Обобщенные трудовые функции выпускников в соответствии с профессиональными стандартами

Таблица 1. Профессиональные задачи аспирантов, обучающихся в ФГБНУ ТИСНУМ и соответствующие им трудовые функции

Профессиональные задачи	Обобщенные трудовые функции
1. Проведение исследования при разработках технологий роста HPHT и CVD моно- и поликристаллов алмаза. Исследования при разработках технологий изготовления многослойных беспримесных и легированных алмазных структур и полупроводниковых гетероструктур. Исследования при разработках технологий получения полупроводниковых углеродных наноматериалов.	Совершенствование технологии получения крупных монокристаллов алмаза со специальными свойствами. Совершенствование технологий получения поликристаллических и гомоэпитаксиальных алмазных пленок методом газофазного осаждения. Совершенствование технологий получения полупроводниковых наноуглеродных материалов: фуллеренов, однослойных углеродных нанотрубок, графена.
2. Проведение исследования при разработках технологий синтеза тонких и сверхтонких полупроводниковых, металлических, диэлектрических и пьезоэлектрических плёнок	Создание тонких монокристаллических пленок беспримесного и легированного алмаза. Создание тонких наноуглеродных пленок. Создание тонких и сверхтонких металлических (Al, Pt, Mo, Ti и др.) пленок в качестве контактов. Создание тонких пьезоэлектрических плёнок нитрида алюминия и нитрида алюминия-скандия. Изучение кристаллографической структуры и дефектов тонких и сверхтонких полупроводниковых, металлических, диэлектрических и пьезоэлектрических плёнок.
3. Прецизионные рентгеновские исследования кристаллической структуры, фазового состава и дефектов полупроводниковых материалов	Изучение кристаллической структуры полупроводниковых материалов: определение симметрии и параметров элементарной ячейки, позиций атомов, а также наличия и типов дефектов структуры.
4. Прецизионные оптические исследования зонной структуры и легирующих примесей полупроводниковых материалов.	Изучение оптических спектров поглощения в видимом, ИК – и Уф-диапазонах спектра. Изучение спектров фотолюминесценции. Изучение спектров комбинационного рас-

Прецизионные оптические исследования фононных спектров	сеяния света (КРС).
5. Прецизионные электронно-микроскопические исследования	<p>Приготовление экспериментальных образцов для электронно-микроскопических исследований.</p> <p>Исследования структуры полупроводниковых материалов на наномасштабах и дефектов упаковки методами просвечивающей электронной микроскопии высокого разрешения (HRTEM).</p> <p>Исследования элементного состава методом энерго-дисперсионного анализа (EDS).</p> <p>Исследования межатомных связей методом спектроскопии энергетических потерь электронов (EELS).</p>
6. Прецизионные исследования поверхности твёрдых тел и наноструктур методами зондовой микроскопии	Исследования параметров рельефа поверхностей твердых тел. Измерение параметров шероховатости поверхностей.
7. Квантово-химическое моделирование строения и физических свойств наноструктур и функциональных полупроводниковых материалов из первых принципов.	Изучение атомной структуры и физических свойств полупроводников и наноструктур методами из первых принципов (<i>ab initio</i>), полуэмпирическими и эмпирическими методами. Оценка давления и температуры фазового перехода в твёрдых телах и наноструктурах. Моделирование поведения полупроводников и наноструктур под действием внешних механических напряжений. Моделирование ПЭМ и СТМ изображений твёрдых тел и наноструктур. Предсказание атомной геометрии и физических свойств новых материалов.
8. Исследования электрофизических свойств полупроводниковых и диэлектрических материалов и микроприборов на их основе	<p>Создание новых полупроводниковых, диэлектрических, пьезоэлектрических материалов, сверхпроводников и композиционных материалов на их основе. Изготовление тестовых образцов таких материалов для исследования их электрофизических свойств. Изготовление электрических контактов и образцов гетероструктур на основе полупроводников, диэлектриков, пьезоэлектриков и сверхпроводников для формирования прототипов изделий микро - наноэлектроники и оптоэлектроники.</p> <p>Исследования влияния легирования на электрофизические свойства монокристаллов алмаза и углеродных наноструктур</p> <p>Исследование свойств многослойных алмазных структур и полупроводниковых гетероструктур на их основе</p> <p>Изучение зависимостей электрических характеристик образцов новых полупроводниковых материалов и прототипов микропри-</p>

	<p>боров на их основе от воздействия внешних факторов: температуры, электрического, магнитного поля, электромагнитного излучения широкого диапазона частот и интенсивности, механических напряжений. Усовершенствование методик измерений. Разработка теоретических моделей исследуемых процессов и сравнение их с экспериментальными данными.</p>
<p>9. Разработка, изготовление и исследование функциональных характеристик полупроводниковых приборов.</p>	<p>Разработка, изготовление и исследование функциональных характеристик полупроводниковых приборов на основе многослойных алмазных структур и полупроводниковых гетероструктур на их основе, и на основе полупроводниковых углеродных наноматериалов, типа диодов, варикапов, полевых транзисторов, однофотонных излучателей света, сенсоров различного типа. Разработка теоретических моделей исследуемых процессов и сравнение их с экспериментальными данными.</p>
<p>10. Методическое обеспечение преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p>	<p>Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний. Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок. Подготовка и осуществление повышения квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний. Координация деятельности соисполнителей, участвующих в выполнении работ с другими организациями. Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</p>

3. Результаты освоения образовательной программы

3.1. Перечень планируемых результатов освоения программы аспирантуры

В результате освоения образовательной программы выпускник должен обладать:

- универсальными компетенциями (УК):

- способностью 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);
- способностью 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);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

- общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

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

- профессиональными компетенциями (ПК):

Специальность «1.3.11 Физика полупроводников»:

- способностью самостоятельно разрабатывать, исследовать и применять теоретические модели для исследования природы кристаллических и аморфных полупроводников, в том числе при изменении их физических свойств при различных внешних воздействиях (ПК-1);
- владению методологией экспериментальных исследований кристаллических и аморфных полупроводников, в том числе в зависимости от их изотопного состава, температуры и давления (ПК-2);
- готовностью к самостоятельному пониманию и изучению современных проблем физики полупроводников и использованию фундаментальных представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ПК-3);
- способностью самостоятельно анализировать имеющуюся научную информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить научные и экспериментальные задачи с использованием современного научного оборудования и вычислительных средств, демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ПК-4);
- готовностью самостоятельно организовать работу исследовательского коллектива по проблемам физики полупроводников (ПК-5);
- способностью профессионально представлять планы и результаты собственной научной и преподавательской деятельности на русском и английском языках в письменной, графической и устной формах (ПК-6).

В программы аспирантуры все универсальные и общепрофессиональные компетенции включены в набор требуемых результатов освоения программы аспирантуры.

Профессиональные компетенции (ПК) ОПОП аспирантуры сформированы в соответствии с номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утверждаемые Министерством образования и науки Российской Федерации и соответствуют профилям ООП обучения в аспирантуре:

Таблица 2. Результаты освоений основной профессиональной образовательной программы высшей квалификации – программы аспирантуры

Виды профессиональной деятельности	Профессиональные задачи	Профессиональные компетенции
Научно-исследовательская	1. Проведение исследования при разработках технологий роста HPHT и CVD моно- и поликристаллов алмаза. Исследования при разработках технологий изготовления многослойных беспримесных и легированных алмазных структур и полупроводниковых гетероструктур. Исследования при разработках технологий получения полупроводниковых углеродных наноматериалов.	ПК-2, ПК-3, ПК-4
	2. Проведение исследования при разработках технологий синтеза тонких и сверхтонких полупроводниковых, металлических, диэлектрических и пьезоэлектрических плёнок.	ПК-2, ПК-3, ПК-4
	3. Прецизионные рентгеновские исследования кристаллической структуры, фазового состава и дефектов полупроводниковых материалов.	ПК-2, ПК-3, ПК-4
	4. Прецизионные оптические исследования зонной структуры и легирующих примесей полупроводниковых материалов. Прецизионные оптические исследования фононных спектров	ПК-1, ПК-3, ПК-4
	5. Прецизионные электронно-микроскопические исследования.	ПК-1, ПК-3, ПК-4
	6. Исследования поверхности твёрдых тел и наноструктур методами зондовой микроскопии	ПК-1, ПК-3, ПК-4
	7. Квантово-химическое моделирование строения и физических свойств наноструктур и полупроводниковых материалов из первых принципов.	ПК-1, ПК-3, ПК-4
	8. Исследования электрофизических свойств полупроводниковых и диэлектрических материалов и микроприборов на их основе.	ПК-1, ПК-3, ПК-4
	9. Разработка, изготовление и исследование функциональных характеристик полупроводниковых микроприборов.	ПК-1, ПК-3, ПК-4
Практическая	Руководство научно-исследовательской, проектной деятельностью обучающихся по программам ВО.	ПК-5, ПК-6

	<p>Преподавание учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) по программам подготовки кадров высшей квалификации и по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры.</p> <p>Представление результатов научной и преподавательской деятельности.</p> <p>Разработка научно-методического обеспечения.</p>	
--	---	--

4. Структура и содержание ОПОП аспирантуры по специальности

«1.3.11 Физика полупроводников»

ОПОП подготовки аспиранта включает в себя базовый учебный план, рабочие программы дисциплин (модулей), программу педагогической практики, программу научно-организационной практики, программу научно-исследовательской работы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

Исследовательская составляющая, включает следующие разделы: научно-исследовательская работа аспиранта, научно-организационная практика и выполнение диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, кандидатские экзамены, подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

4.1. Структура учебного плана

Таблица 3. Структура учебного плана

Наименование элемента учебного плана	Объем (в зачетных единицах)
Блок 1 Дисциплины (модули)	
Базовая часть	9
Дисциплины (модули), в том числе, направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	
История и философия науки	5
Иностранный язык	4
Вариативная часть	21
Вариативная часть	
Блок 2 «Практики» в соответствии с научной специальностью, входящей в данное направление и индивидуальным планом подготовки аспиранта	5
Блок 3 «Научно-исследовательская работа» в соответствии с научной специальностью, входящей в данное направление и индивидуальным планом подготовки аспиранта	196
Базовая часть	
Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»	9
Объем программы аспирантуры	240

4.2. Аннотации к рабочим программам учебных курсов

Рабочие программы дисциплин, практик и научно-исследовательской работы представлены в общем пакете документов.

Аннотации учебных программ дисциплин (специальность «1.3.11 Физика полупроводников»).

История и философия науки (Блок I «Образовательные дисциплины», базовая часть, 5 зачетных единиц, 180 часов).

Курс «История и философия науки» построен с учетом требований программы кандидатского экзамена «История и философия науки», одобренной Президиумом Высшей аттестационной комиссии МО РФ. Полный курс «История и философия науки (общие проблемы), ориентированный на все научные специальности. Часть 2 «Философия конкретных наук» содержательно определяется направлением подготовки аспиранта. В данной рабочей программе Часть 2 конкретизируется как «Философские проблемы естественных наук».

Программа рекомендована для подготовки к сдаче кандидатского экзамена «История и философия науки» для специальности по направлению «Физика и астрономия».

Задачи дисциплины:

- ознакомление аспирантов с основными методами современной науки;

- принципами формирования научных гипотез и критериями выбора теорий;
- формирование понимания сущности научного познания и соотношения науки с другими областями культуры;
- создание целостного взгляда на современную науку;
- повышение культуры теоретического мышления;
- подготовка к восприятию материала различных наук для использования в конкретной области исследования;
- преодолению иллюзий и мифов, возникающих в философских диспутах о науке.

Иностранный язык (Блок I «Образовательные дисциплины», базовая часть, 4 зачетных единиц, 144 часа).

Цель дисциплины:

Цель преподавания и изучения английского языка в аспирантуре заключается в дальнейшем совершенствовании межкультурной профессиональной коммуникативной компетенции на уровне В1/В2 по общеевропейской шкале уровней владения иностранными языками для решения коммуникативных задач в профессиональной, академической и социокультурной сферах деятельности, а также для развития профессиональных и личностных качеств аспирантов.

Задачи дальнейшего развития межкультурной профессиональной коммуникативной компетенции состоят в последовательном совершенствовании аспирантами основных субкомпетенций, а именно:

- коммуникативной компетенции в сфере профессиональной деятельности в ситуациях общения с использованием английского языка в совокупности языковой, речевой и др. составляющих; социокультурной компетенции, т.е. способности учитывать в общении речевое и неречевое поведение, принятое в стране изучаемого языка;
- социальной компетенции, или способности взаимодействовать с партнерами по общению, владение соответствующими стратегиями дискурсивной компетенции, предполагающей знание правил построения устных и письменных сообщений-дискурсов, умение строить такие сообщения и понимать их смысл в речи других людей;
- информационно-аналитической компетенции, или умений обрабатывать англоязычные источники информации;
- предметной компетенции, подразумевающей знание предметной информации при организации собственного высказывания или понимания высказывания других людей;
- научно-исследовательской компетенции, или владения методами научного исследования, основами написания кандидатской диссертации, научной статьи, доклада, оформления библиографии и др.;
- переводческой компетенции в профессиональной сфере;
- прагматической компетенции, заключающейся в умении выбирать наиболее эффективный и целесообразный способ выражения мысли в зависимости от условий коммуникативного акта и поставленной задачи.

Психология и педагогика (Блок I «Образовательные дисциплины», вариативная часть, 5 зачетных единиц, 180 часа).

Цель дисциплины:

формирование у аспирантов целостного представления о предмете психологии и педагогики, психологических концепциях, направлениях развития психологической науки, современном состоянии педагогики, психологических тенденциях в педагогическом процессе.

Задачи дисциплины:

- усвоить основные понятия, используемые в учебной дисциплине;
- изучить структуру психологической науки, особенности существующих психологических школ и направлений;

- рассмотреть направления совершенствования педагогики в условиях современной российской высшей и средней школы.

Охрана интеллектуальной собственности (Блок I «Образовательные дисциплины», вариативная часть, 5 зачетных единиц, 180 часа).

Цель дисциплины:

Предоставить слушателям теоретический и фактический материал, освещающий различные области права интеллектуальной собственности (авторское, патентное право и т.д.) и актуальные тенденции развития, способствовать увеличению правовой грамотности в данной сфере.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых знаний в области права интеллектуальной собственности как дисциплины, регулирующей правоотношения, связанные с созданием и использованием объектов интеллектуальной собственности;

- формирование навыков к выполнению студентами патентных исследований в области научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патентный поиск, формирование и регистрация заявки на патентное свидетельство).

Основы экономики и менеджмента (Блок I «Образовательные дисциплины», вариативная часть, 6 зачетных единиц, 216 часа).

Цель дисциплины:

- формирование базовых знаний по экономике и организационному управлению для дальнейшего использования в практике научно-исследовательской и инженерно-технической деятельности;

- формирование инновационной управленческой культуры и навыков постановки и решения научных и производственных задач, как в государственных, так и коммерческих организационных системах, в том числе в рамках инновационных проектов.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся базовых знаний по экономике и менеджменту;
- формирование инновационной управленческой культуры и навыков, умения логически мыслить, ставить задачи, организовывать и мотивировать выполнение заданий, оценивать полученные результаты;

- формирование навыков инициировать, обосновывать необходимость, планировать, организовывать и оценивать результаты выполнения инновационных проектов.

Физика полупроводников (Блок I «Образовательные дисциплины», вариативная часть, 5 зачетных единиц, 180 часа).

Цель дисциплины:

Овладение теоретическими знаниями и навыками экспериментальных исследований природы кристаллических и аморфных полупроводников, их физических свойств при различных внешних воздействиях.

Задачи дисциплины:

- Теоретическое и экспериментальное изучение физической природы свойств полупроводников как в твердом, так и в аморфном состоянии в зависимости от их химического, изотопного состава, температуры и давления получения кристаллических и аморфных полупроводников, а также степени упорядочения и размерности.

- Теоретическое и экспериментальное исследование физических свойств полупроводников в условиях внешних воздействий – механических, электрических, магнитных, тепловых, электромагнитного излучения широкого диапазона частот.

- Теоретическое и экспериментальное исследование физических свойств полупроводниковых микроприборов – диодов, полевых транзисторов, однофотонных источников света, сенсоров и датчиков различных воздействий.

- Разработка математических моделей построения фазовых диаграмм состояния и прогнозирование изменения структуры и физических свойств полупроводников в зависимости от внешних воздействий.

- Разработка экспериментальных методов изучения физических свойств и создание физических основ промышленной технологии получения полупроводниковых материалов с определенными свойствами. Технические и технологические приложения полупроводников.

4.3. Аннотации программ практик по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре «1.3 Физические науки»

Научно-организационная практика (Блок 2 «Практики», 1 зачетная единица, 36 часов).

Цель практики:

Научно-организационная практика аспирантов проводится с целью обеспечения тесной связи между научно-теоретической и практической подготовкой студентов, приобретения ими опыта практической деятельности в соответствии с особенностями направления группы научных специальностей «1.3 Физические науки», создания условий для формирования практических компетенций и сбора материала для подготовки диссертации. А также развитие у студентов практических навыков в оформлении грантов, заявок на гранты, научных отчетов.

Задачи практики:

- осуществлять поиск научной информации в определенных областях знаний с использованием современных информационных технологий;

- формулировать и разрешать задачи, возникающие в ходе выполнения научно-исследовательской работы;

- выбирать необходимые методы исследования (модифицировать существующие, разрабатывать новые методы), исходя из задач конкретного исследования;

- применять современные информационные технологии при проведении научных исследований;

- обрабатывать полученные результаты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчета по научно-исследовательской работе, тезисов докладов, научной статьи, реферата, и, в конечном итоге, научной выпускной работы;

- выполнения самостоятельной исследовательской работы с разработкой инструментария проводимых исследований и анализа их результатов;

- разработки планов и программ проведения научных исследований и разработок;

- подготовки заданий для групп и отдельных исполнителей;

- подготовки аргументации для проведения научной дискуссии, в том числе публичной;

- изучения справочно-библиографических систем, способов поиска информации;

- работы с электронными базами данных отечественных и зарубежных библиотечных фондов;

- участия в составлении договоров, контрактов, проектов, грантов, технических заданий и т.п.

Педагогическая практика (Блок 2 «Практики», 4 зачетные единицы, 144 часов).

Целью педагогической практики является изучение педагогической и учебно-методической работы в высших учебных заведениях, овладение навыками проведения различных видов учебных занятий и подготовки учебно-методических материалов по группе научных специальностей «1.3 Физические науки».

Задачи:

- формирование знаний основ педагогической и учебно-методической работы в высших учебных заведениях;
- углубленное изучение психолого-педагогического процесса высшей школы как целостной системы, его структуры, взаимодействия элементов, содержания;
- формирование знаний высшего образования по направлениям подготовки, образовательных программ, учебно-методических комплексов, учебных и учебно-методических пособий по дисциплинам и т.п.;
- формирование представления о содержании и планировании учебного процесса;
- способствование овладению методическими приемами и педагогическими навыками проведения лекционных, практических, семинарских и лабораторных занятий;
- формирование и развитие педагогических навыков подготовки учебно-методических материалов по дисциплинам;
- формирование навыков реализации инновационных образовательных технологий;
- апробация практического использования материалов научного и диссертационного исследования аспиранта в высшей школе;
- развитие навыков самообразования и самосовершенствования;
- активизация научно-педагогической деятельности аспирантов;
- развитие у аспирантов личностных качеств, определяемых общими целями обучения и воспитания.

Аннотация программы научно-исследовательской работы по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре «1.3 Физические науки» (Блок 3 «Научные исследования», 196 зачетных единиц, 7056 часов).

Целью научно-исследовательской деятельности аспиранта является формирование необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений и навыков научно-исследовательской деятельности и подготовка к защите научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук по специальности «1.3.11 Физика полупроводников».

Задачи:

- развитие профессионального научно-исследовательского мышления обучающихся;
- формирование умений планирования этапов выполнения исследований с учетом временных рамок (сроков), определения необходимых методов для выполнения исследования (модифицировать существующие, разрабатывать новые методы), исходя из задач конкретного исследования;
- формирование умений проведения научных исследований, экспериментов и реализации научных проектов, развитие способности самостоятельного проведения научных исследований, оценки научной информации, использования научных знаний в практической деятельности;
- формирование умения применять современные информационные технологии при проведении научных исследований;
- формирование умения вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- формирование умения обрабатывать и оформлять полученные результаты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчет по научно-исследовательской работе, тезисы докладов, научные статьи, диссертации) согласно установленным требованиям;
- обеспечение способности критического подхода к результатам собственных исследований, готовности к профессиональному самосовершенствованию и развитию творческого потенциала и профессионального мастерства.

5. Условия реализации образовательной программы

5.1. Кадровое обеспечение ООП

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников ФГБНУ ТИСНУМ соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих и профессиональным стандартам.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в РФ) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в РФ) в общем числе научно-педагогических работников, реализующих ОПОП, составляет 100%.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет более 85 процентов от общего количества научно-педагогических работников ФГБНУ ТИСНУМ.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников ФГБНУ ТИСНУМ в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок):

Таблица 4. Статистика публикаций

Базы научного цитирования	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Web of Science или Scopus	178	185	257	159	211	163
РИНЦ	263	159	214	156	222	226

Реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими, научными и научно-педагогическими работниками ФГБНУ ТИСНУМ и МФТИ(ГУ), а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях срочного трудового договора.

Научный руководитель, назначаемый обучающемуся в течение 30 календарных дней с даты начала освоения программы аспирантуры, имеет ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляет самостоятельную научно-исследовательскую деятельность (участвует в осуществлении такой деятельности) по специальности (группе научных специальностей), имеет публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляет апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях. В ФГБНУ ТИСНУМ научными руководителями аспирантов могут являться доктора наук (8 сотрудников) и кандидаты наук (6 сотрудников).

5.2. Материально-технические и учебно-методические условия реализации ОПОП

ФГБНУ ТИСНУМ, реализующее ОПОП аспирантуры, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки обучающихся, предусмотренных учебным планом ФГБНУ ТИСНУМ и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. ФГБНУ ТИСНУМ является базовой организацией для центра коллективного пользования (ЦКП) научным оборудованием «Исследования наноструктурных, углерод-

ных и сверхтвёрдых материалов» (приказ от 12 января 2004 г. № 5-о). С основными направлениями исследований и материально-техническим обеспечением образовательной деятельности можно ознакомиться на сайте <http://tisnum.ru/suec/introduction.html>.

ФГБНУ ТИСНУМ имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения 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 оборудование в зависимости от степени сложности, для обеспечения дисциплин (модулей), научно-исследовательской работы. Все лаборатории и аудитории, заявленные в образовательном процессе оснащены современным компьютерным оборудованием с обучающими программами, мультимедийным сопровождением и выходом в Интернет.

На территории ФГБНУ ТИСНУМ в настоящее время есть подключение к беспроводным локальным сетям, обеспечивающим доступ в Интернет и к ресурсам внутренней сети ФГБНУ ТИСНУМ. Wi-Fi сеть предоставляет безопасный полноценный доступ в Интернет и к ресурсам Интернет. Зона покрытия этой сети позволяет работать на всей территории Учреждения. Регистрация в данной сети происходит по логину/паролю.

Нормативно-методические документы ОПОП для обучающихся размещены на внутреннем локальном ресурсе int.tisnum.ru в соответствии с Приказом Рособрнадзора от 29 мая 2014 г. N 785 «Об утверждении требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети "интернет" и формату представления на нем информации».

Сетевое оборудование узла ФГБНУ ТИСНУМ размещено в специально оборудованных помещениях с кондиционерами, которые постоянно поддерживают температуру помещения и обслуживается соответствующим персоналом.

Среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет величину более, чем величина аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Министерством образования и науки Российской Федерации.

5.3. Информационное обеспечение ОПОП

ОПОП подготовки аспиранта обеспечивается учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам (модулям) основной образовательной программы в библиотеке МФТИ(ГУ).

Аспирант в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, и отвечающей техническим требованиям, как на территории ФГБНУ ТИСНУМ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда ФГБНУ ТИСНУМ обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, научно-исследовательской работы, государственной итоговой аттестации, учебно-методическим изданиям, дополнительной учебной и научной литературы по специальности «1.3.11 Физика полупроводников» через доступ в систему «Информационно-образовательная среда»; фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной профессиональной образовательной программы; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны участников образовательного процесса.

5.4. Финансовые условия реализации ОПОП

Финансовое обеспечение реализации программы аспирантуры осуществляется в объёме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. № 638 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 сентября 2013 г., регистрационный № 29967). Финансовое обеспечение выполняется по Соглашению № 15.1.18.1264.01 от 25.12.2014 между Министерством образования и науки Российской Федерации и федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов» о порядке и условиях предоставления субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственного задания на оказание государственных услуг.

Постановлением правительства Российской Федерации № 558 от 8 апреля 2021 г. ТИСНУМ присвоен статус Государственного научного центра Российской Федерации.

6. Государственная итоговая аттестация выпускников ОПОП

Государственная итоговая аттестация выпускников, завершающая освоение ОПОП ВО по группе научных специальностей «1.3 Физические науки» (по специальности «1.3.11 Физика полупроводников»), является итоговой аттестацией обучающихся в аспирантуре по программам подготовки научно-педагогических кадров.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися ОПОП ВО по группе научных специальностей «1.3 Физические науки» (по специальности «1.3.11 Физика полупроводников»), соответствующим федеральным государственным требованиям.

Государственная итоговая аттестация проводится в форме:

- государственного экзамена;
- оценка диссертации на предмет ее соответствия критериям, установленным в соответствии с Федеральным законом «О науке и государственной научно-технической политике».

Результаты итоговой государственной аттестации по дисциплинам учебного плана, проводимые на базе МФТИ и ФГБНУ ТИСНУМ, оформляются в виде протоколов и ведомостей, формируемых отделом образовательных программ и аспирантуры ФГБНУ ТИСНУМ. Оригиналы ведомостей хранятся в этом отделе.

В соответствии с ФГТ (Положение о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре) и ч. 3 статьи 72 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» государственная итоговая аттестация аспиранта является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме. Она включает сдачу государственного экзамена, и представление диссертации.

Итоговые испытания предназначены для сформированной оценки универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника аспирантуры, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач, установленных федеральным государственным требованиям.

Итоговые испытания, входящие в состав государственной итоговой аттестации аспиранта, должны полностью соответствовать основной образовательной программе по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, которую он освоил за время обучения. При сдаче государственного экзамена аспирант должен показать способность самостоятельно осмысливать и решать актуальные задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные компетенции.

Состав Государственных экзаменационных комиссий для приема государственных экзаменов, а также приказы о распределении обучающихся по Государственным экзаменационным комиссиям формируются приказами по ФГБНУ ТИСНУМ с учетом требований законодательства и нормативно-правовых документов Министерства образования и науки.

Форма Государственного экзамена устанавливается организацией и может представлять собой традиционный устный (письменный) экзамен, проводимый по утвержденным билетам (списку вопросов), либо дискуссию на актуальную для соответствующей отрасли наук тему, которая объявляется группе аспирантов за три дня до проведения.

Защита научной квалификационной работы, выполненной на основе результатов научно-исследовательской работы, представляет собой либо предварительную защиту подготовленной за время обучения в аспирантуре кандидатской диссертации, либо защиту написанной специально работы. В первом случае защита происходит на совместном заседании выпускающей кафедры и Государственной комиссии. Во втором случае – на заседании Государственной комиссии. В обоих случаях работу рецензируют два сотрудника

учреждения, являющиеся специалистами в обсуждаемой научной теме либо привлеченными из других организаций.

Требования к кандидатской диссертации определены Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

Требования к научной квалификационной работе аспиранта: во Введении должны быть определены актуальность, новизна, теоретическая и практическая значимость работы, выявлены предмет и объект исследования, сформулированы Положения, выносимые на защиту. Объем работы должен составлять не менее 100 страниц. Работа должна быть снабжена библиографическим списком и необходимыми ссылками.

Организация дает заключение о соответствии диссертации критериям, установленным в соответствии с Федеральным законом «О науке и государственной научно-технической политике», которое подписывается руководителем или по его поручению заместителем руководителя организации.

ФГБНУ ТИСНУМ вправе предоставить выпускнику аспирантуры сопровождение при представлении им диссертации к защите в течение срока, составляющего не более 1 календарного года после завершения освоения программы аспирантуры.