

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по НР и ИР
БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

С.А. Матвеев

2022 г.



**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА - ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ
НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ**

Научная специальность	2.5.13. Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов
Форма обучения	очная
Срок освоения программы	<u>4</u> года
Учебный план	год начала подготовки: 20 <u>22</u>

Санкт-Петербург

2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ООП	5
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ АСПИРАНТУРЫ.....	6
4. ТРЕБОВАНИЯ К ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ.....	11
5. СТРУКТУРА ООП.....	12
6. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ	13

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основная образовательная программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (ООП) по научной специальности 2.5.13. «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов» реализуется федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова» (далее БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова) на основании лицензии на право ведения образовательной деятельности в сфере высшего образования и представляет собой комплект документов, разработанных и утвержденных БГТУ «ВОЕНМЕХ» на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. № 517-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» и отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- Федеральный закон Российской Федерации от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»;
- Положение о присуждении ученых степеней, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;
- Номенклатура научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденная приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.02.2021 г. № 118;
- Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденные приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951;
- Положение о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122;
- Устав БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
- Локальные нормативные акты БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, регламентирующие образовательную деятельность по образовательным программам подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре.

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ООП

2.1. Цель программы аспирантуры:

Общей целью программы аспирантуры по специальности 2.5.13. «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов» является формирование компетенций, необходимых для успешной научно-исследовательской и педагогической работы в области разработки, создания и исследования объектов авиационной и ракетно-космической техники, для осознанного и самостоятельного построения и реализации перспектив своего развития и карьерного роста, позволяющих выпускнику успешно работать в сфере науки, образования, управления и быть устойчивым на рынке труда.

2.2. Особенности программы аспирантуры

Особенностью настоящей программы аспирантуры является её реализация в конкретной области защиты от шума и вибрации на рабочих местах и в окружающей среде.

Программа обеспечивает подготовку научных и научно-педагогических кадров за счет углубления фундаментальных знаний обучающихся, а также его практической подготовки в научно-исследовательской деятельности.

Научный компонент программы аспирантуры включает научную деятельность аспиранта, направленную на подготовку диссертации на соискание научной степени кандидата наук; подготовку публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации; промежуточную аттестацию по этапам выполнения научного исследования

Образовательный компонент программы аспирантуры включает дисциплины (модули), практику, промежуточную аттестацию по дисциплинам (модулям) и практике.

Индивидуализация обучения обеспечивается работой аспиранта по индивидуальному плану работы, составляемому совместно с научным руководителем.

2.3. Формы обучения и срок освоения программы аспирантуры

Срок освоения программы составляет 4 года в очной форме.

2.4. Трудоемкость программы аспирантуры составляет 240 зачетных единиц

2.5. При реализации программы аспирантуры могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья возможно применение электронного и дистанционных образовательных технологий, предусматривающих возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ АСПИРАНТУРЫ

2.5.13. Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов

3.1. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:

1. сферы науки, техники, технологий и педагогики, охватывающие совокупность задач разработки, производства и исследования объектов ракетно-космической техники;
2. фундаментальные исследования в области механики полета, аэротермодинамики, прочности конструкций, материалов и технологий, систем управления, навигации и наведения авиационной и ракетно-космической техники;
3. теоретические и экспериментальные исследования по формированию облика, проектированию конструкций, двигательных установок, узлов, агрегатов и систем новых и совершенствования существующих летательных аппаратов (ЛА), включая ракетно-космические системы, атмосферные пилотируемые и беспилотные ЛА;
4. методы принятия обоснованных системотехнических, проектно-конструкторских и технологических решений для выбора состава, оптимальных параметров и организации процессов жизненного цикла ЛА, а также связи этих процессов со свойствами изделий, технико-экономическими и организационными характеристиками их производства;
5. соответствующее математическое и программное обеспечение.

Профессиональная деятельность выпускника аспирантуры с направленностью 2.5.13. Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов состоит в

1. описании, прогнозировании, установлении закономерностей, связанных с исследованием физических процессов в конструкциях, агрегатах и системах ЛА;
2. разработке методов принятия обоснованных проектно-конструкторских и технологических решений для выбора состава, оптимальных параметров и организации процессов жизненного цикла ЛА, а также связи этих процессов со свойствами изделий, технико-экономическими и организационными характеристиками их производства;
3. формировании для этих целей математического и программного обеспечения.

Профессиональная деятельность реализуется в следующих областях научных исследований:

1. Разработка методов проектирования и конструирования, математического и программно-алгоритмического обеспечения для выбора оптимальных облика и параметров, компоновки и конструктивно-силовой схемы, агрегатов и систем ЛА с учетом особенностей технологии изготовления и обработки, механического и теплового

- нагрузки, характеристик наземного комплекса и неопределенности реализации проектных решений;
2. Разработка методов оценки и исследование организации и управления проектно-конструкторскими работами КБ с высоким уровнем применения CALS-технологий.;
 3. Разработка методов поиска оптимальных конструкторско-технологических решений на ранних стадиях проектирования ЛА;
 4. Исследование и анализ способов интенсификации проектирования и модернизации существующих ЛА с учетом накопленного опыта.
 5. Создание и отработка принципиально новых конструктивных решений выполнения узлов, систем и ЛА в целом. Исследование их характеристик и оценка перспектив применения.
 6. Исследование динамики (изменения) надежности систем и ЛА в процессе жизненного цикла с целью формирования оптимального плана их отработки.
 7. Исследование влияния на технические характеристики систем и конструктивное выполнение корпуса ЛА газо- и гидродинамических процессов в проектируемой конструкции.
 8. Разработка методов модельного и математического обеспечения для решения (исследования) функциональных задач:
 - выбора оптимального состава ЛА с разной дальностью полета и массой полезной нагрузки;
 - выбора траектории полета и точности доставки груза и др.
 9. Разработка методов, моделей и программного обеспечения для принятия оптимальных решений с целью исследования проектно-конструкторских задач при заданных ограничениях с учетом их компромиссного характера, риска и различимости сравниваемых вариантов изделий (процессов).
 10. Исследование экономической целесообразности создания ЛА, имеющих многоцелевое назначение (например, гражданское и военное), а также эффективности использования для этих же целей существующих изделий и наземных комплексов.
 11. Технологическая подготовка производства объектов авиационной и ракетно-космической техники, включая:
 - конструктивно-технологические решения, позволяющие проводить опережающую подготовку производства;
 - технологичность конструкций;
 - директивные технологические материалы на производство новых конструкций летательных аппаратов, их систем и агрегатов;
 - системы и средства автоматизированной подготовки производства;
 - другие методы и средства разработки и осуществления технологических процессов производства.
 12. Технологические процессы, специальное оборудование для изготовления деталей летательных аппаратов, включая технологию:
 - изготовления литых деталей;
 - изготовления деталей обработкой давлением (ковка, штамповка и др.);
 - изготовления деталей с помощью лучевых энергетических пучков и другими физическими и физико-химическими методами;
 - изготовления деталей из жидких, порошкообразных или волокнистых материалов;

- изготовления деталей из неметаллических материалов, в том числе деталей теплозащиты;
- нанесения покрытий;
- изготовления деталей из композиционных материалов;
- изготовления деталей гальванопластикой;
- термической, термомеханической и химико-термической обработки деталей;
- обработки металлов резанием;
- изготовления деталей совмещенными и комплексными методами, в том числе в гибких производственных системах.

13. Технологические процессы, специальное и специализированное оборудование для сборки, монтажа и испытаний, ремонта летательных аппаратов, их систем и агрегатов, в том числе двигателей, включая технологию и средства:

- узловой, агрегатной и общей сборки;
- образования разъемных и неразъемных соединений в процессе сборки летательных аппаратов при помощи болтовых соединений, сваркой, пайкой, клепкой, склеиванием и их комбинациями, в том числе с использованием робототехнических систем;
- очистки внутренних и наружных поверхностей сборочных единиц и летательных аппаратов в целом;
- обеспечения чистоты рабочих жидкостей;
- монтажа и испытания бортовых систем в цеховых условиях;
- выполнения вновь разрабатываемых соединений, специфичных для производства летательных аппаратов.

14. Технологические процессы контроля, испытаний и метрологического обеспечения при производстве летательных аппаратов, их систем и агрегатов, включая технологию и средства:

- контроля геометрических параметров;
- контроля качества поверхностей;
- функционального контроля и испытаний (пневмогидравлических, виброакустических, электрофизических, силовым воздействиям);
- контроля физико-технических параметров;
- неразрушающего контроля деталей, узлов, изделий и неразъемных соединений, а также других видов контроля;
- метрологического обеспечения контролируемых показателей качества объектов производства.

15. Технологические процессы проектирования, программирования и информационного обеспечения при производстве летательных аппаратов, двигателей и их составных частей, включая технологию и средства:

- автоматизированного проектирования технологических процессов и управления ими;
- математического моделирования технологических процессов;
- размерной увязки агрегатов;
- контроля формы, размеров и взаимного расположения поверхностей агрегатов;
- изготовления технологических поверхностей, оснастки и деталей, в том числе на оборудовании с ЧПУ;
- контроля технологии и программ изготовления деталей и сборочных единиц.

16. Организация и экономика производства летательных аппаратов, включая:

- производственную структуру предприятия и особенности организации технологических процессов в опытном, единичном, мелкосерийном и серийном производстве;
- укрупненные методы расчета материалоемкости, трудоемкости и себестоимости изделий;
- методы оценки технологичности изделий;
- методы расчета технико-экономической эффективности технологических процессов, оборудования и организационно-технических мероприятий.

17. Исследование процесса внедрения научных, технологических и технических достижений проектирования и конструирования ракетной техники и авиации в другие сферы науки, техники и технологии.

3.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника.

Объектами профессиональной деятельности выпускника являются:

- избранная отрасль научного знания, а также научные задачи междисциплинарного характера;
 - облик, материалы и технологии, аэродинамические и конструкторско-силовые схемы летательных аппаратов, включая ракетно-космические системы, атмосферные пилотируемые и беспилотные ЛА;
 - двигательные установки, узлы, агрегаты и системы ЛА;
 - методы проектирования и конструирования, математического и программно-алгоритмического обеспечения для выбора оптимальных облика и параметров, компоновки и конструктивно-силовой схемы, двигательных установок, агрегатов и систем ЛА с учетом особенностей технологии изготовления и отработки, механического и теплового нагружения, характеристик наземного комплекса и неопределенности реализации проектных решений;
 - методы поиска оптимальных конструкторско-технологических решений на ранних стадиях проектирования ЛА и двигательных установок;
 - технологические процессы, специальное оборудование для изготовления деталей, узлов, агрегатов и систем летательных аппаратов и двигательных установок;
 - технологические процессы, специальное и специализированное оборудование для сборки, монтажа и испытаний, ремонта двигательных установок, летательных аппаратов, их систем и агрегатов;
 - технологические процессы контроля, испытаний и метрологического обеспечения при производстве двигательных установок, летательных аппаратов, их систем и агрегатов;
 - технологические процессы проектирования, программирования и информационного обеспечения при производстве летательных аппаратов, двигателей и их составных частей

3.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

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

- научно-исследовательская деятельность в области техносферной безопасности;
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

3.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

Выпускник должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности, реализуемые в настоящей программе аспирантуры:

– научно-исследовательская деятельность в областях:

1. Разработка методов проектирования и конструирования, математического и программно-алгоритмического обеспечения для выбора оптимальных облика и параметров, компоновки и конструктивно-силовой схемы, агрегатов и систем ЛА с учетом особенностей технологии изготовления и отработки, механического и теплового нагружения, характеристик наземного комплекса и неопределенности реализации проектных решений;
2. Разработка методов оценки и исследование организации и управления проектно-конструкторскими работами КБ с высоким уровнем применения CALS-технологий.;
3. Разработка методов поиска оптимальных конструкторско-технологических решений на ранних стадиях проектирования ЛА;
4. Исследование и анализ способов интенсификации проектирования и модернизации существующих ЛА с учетом накопленного опыта.
5. Создание и отработка принципиально новых конструктивных решений выполнения узлов, систем и ЛА в целом. Исследование их характеристик и оценка перспектив применения.
6. Исследование динамики (изменения) надежности систем и ЛА в процессе жизненного цикла с целью формирования оптимального плана их отработки.
7. Исследование влияния на технические характеристики систем и конструктивное выполнение корпуса ЛА газо- и гидродинамических процессов в проектируемой конструкции.
8. Разработка методов модельного и математического обеспечения для решения (исследования) функциональных задач:
 - выбора оптимального состава ЛА с разной дальностью полета и массой полезной нагрузки;
 - выбора траектории полета и точности доставки груза и др.
9. Разработка методов, моделей и программного обеспечения для принятия оптимальных решений с целью исследования проектно-конструкторских задач при заданных ограничениях с учетом их компромиссного характера, риска и различимости сравниваемых вариантов изделий (процессов).
10. Исследование экономической целесообразности создания ЛА, имеющих многоцелевое назначение (например, гражданское и военное), а также эффективности использования для этих же целей существующих изделий и наземных комплексов.
11. Технологическая подготовка производства объектов авиационной и ракетно-космической техники
12. Технологические процессы, специальное оборудование для изготовления деталей летательных аппаратов
13. Технологические процессы, специальное и специализированное оборудование для сборки, монтажа и испытаний, ремонта летательных аппаратов, их систем и агрегатов, в том числе двигателей

14. Технологические процессы контроля, испытаний и метрологического обеспечения при производстве летательных аппаратов, их систем и агрегатов;
15. Технологические процессы проектирования, программирования и информационного обеспечения при производстве летательных аппаратов, двигателей и их составных частей,
16. Организация и экономика производства летательных аппаратов;
17. Исследование процесса внедрения научных, технологических и технических достижений проектирования и конструирования ракетной техники и авиации в другие сферы науки, техники и технологии.
18. Разработка методов и средств обеспечения многократного применения конструкции ЛА и их элементов в том числе возвращаемых ступеней ракет-носителей
19. Моделей и методик разработки, изготовления, испытаний и эксплуатации элементов ракетно-космической техники, выполненных методами аддитивных технологий
20. Разработки экспертных систем, направленных на проведение диагностики элементов и систем ракетно-космической техники в процессе ее эксплуатации

4. ТРЕБОВАНИЯ К ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, *должен обладать следующими универсальными компетенциями:*

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- 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;
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, *должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:*

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники;
- владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;
- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области авиационной и ракетно-космической техники с учетом правил соблюдения авторских прав;

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, *должен обладать следующими профессиональными компетенциями*, определяемыми направленностью (профилем) программы аспирантуры в рамках направления подготовки:

- способностью собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области ракетно-космической техники и технологии;
- способностью и готовностью с помощью компьютерной техники планировать и проводить научные эксперименты, обрабатывать, анализировать и оценивать результаты исследований, способностью с помощью компьютерной техники обрабатывать, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию;
- способностью принимать участие в фундаментальных и прикладных исследованиях по решению проблем, возникающих при проектировании и опытно-конструкторских разработках;
- способностью проводить научные исследования по отдельным разделам (заданиям) научной работы в качестве ответственного исполнителя или совместно с научным руководителем;
- способностью и готовностью разрабатывать математические модели, описывающие процессы, происходящие в разрабатываемых ракетно-космических комплексах, выбирать методы их решений и анализировать полученные результаты;
- способностью и готовностью применить на практике алгоритмические языки, уметь разрабатывать и отлаживать программы.

5. СТРУКТУРА ООП

5.1. Срок освоения программы 4 года:

№ п/п	Наименование компонентов программы аспирантуры и их составляющих	Объем Часы (ЗЕТ)
1	Научный компонент	7380 (205)
1.1	Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации к защите	7236 (201)
1.2	Подготовка публикаций и (или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели и т.п.	144 (4)
1.3	Промежуточная аттестация по этапам выполнения научного исследования	
2	Образовательный компонент	1044 (29)
2.1.	Обязательные дисциплины:	
	Иностранный язык (форма контроля – кандидатский экзамен)	180 (5)
	История и философия науки (форма контроля –	144 (4)

	кандидатский экзамен)	
	Научная специальность (форма контроля – кандидатский экзамен)	108 (3)
	Инновационные образовательные технологии в высшей школе (форма контроля – зачет)	108 (3)
	Психология и педагогика высшей школы (форма контроля – зачет)	72 (2)
	Методология диссертационного исследования (форма контроля – зачет)	108 (3)
2.2.	Дисциплины элективные: Специальная дисциплина (форма контроля – зачет)	108 (3)
2.3.	Дисциплины факультативные: Образовательное право РФ	
2.4.	Практики:	
2.4.1.	Педагогическая практика	144 (4)
2.4.2.	Научно-исследовательская практика	72 (2)
2.5.	Промежуточная аттестация по дисциплинам и практике	
3	Итоговая аттестация	216 (6)
	Объем программы аспирантуры	8640 (240)

В образовательной программе аспирантуры должны быть приведены рабочие программы всех дисциплин (модулей) учебного плана, включая элективные и факультативные дисциплины.

Образовательная программа аспирантуры должна содержать внешние рецензии, результаты внутренней и внешней оценки.

6. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Ресурсное обеспечение образовательной программы аспирантуры формируется на основе требований к условиям её реализации, определяемых ФГТ с учетом паспорта специальностей научных работников.

Ресурсное обеспечение прилагается к настоящей пояснительной записке по разделам, представленным ниже.

6.1. Информационное обеспечение образовательного процесса при реализации программы аспирантуры соответствует требованиям ФГТ к информационному сопровождению учебного процесса при реализации программы аспирантуры.

6.1.1. Обеспечение учебной и учебно-методической литературой составляет не менее одного учебного издания в печатной или электронной форме, достаточного для освоения программы аспирантуры, на каждого аспиранта по каждой дисциплине, входящей в индивидуальный план работы.

6.1.2. Обеспечение официальными, периодическими, справочно-библиографическими изданиями, научной литературой составляет не менее одного учебного издания в печатной или электронной форме, достаточного для освоения программы

аспирантуры, на каждого аспиранта по каждой дисциплине, входящей в индивидуальный план работы.

6.1.3. Наличие электронных источников информации:

– фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова
<http://library.voenmeh.ru>

– Сайт Бюро Наилучших доступных технологий (НДТ)
<http://www.burondt.ru/index/its-ndt.html>

– Электронно-библиотечная система ЛАНЬ <https://e.lanbook.com/>;

– Электронно-библиотечная система Юрайт <https://www.biblio-online.ru/>;

– Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>.

6.1.4. Доступ к электронным базам данных

Конкретные перечни учебников, учебных, учебно-методических пособий, в том числе электронных, базы данных и мест доступа к ним должны содержаться в каждой рабочей программе дисциплин, практик.

6.2. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по программе аспирантуры

Предполагаются методы обучения с использованием информационных технологий:

– применение средств мультимедиа в образовательном процессе (презентации, видео);

– доступность учебных материалов через сеть Интернет для любого участника учебного процесса;

– возможность консультирования обучающихся преподавателями в любое время и в любой точке пространства посредством сети Интернет;

– компьютерное тестирование.

Учебные аудитории оснащены презентационной техникой (проектор, экран, компьютер). Аспирантам предоставляется доступ:

– к рабочему месту, оснащеному ПК с выходом в Интернет и оборудованием для телеконференций;

– к электронной информационно-образовательной среде организации (Moodle) посредством информационно-телекоммуникационной сети "Интернет";

– к научно-исследовательской инфраструктуре в соответствии с программой аспирантуры.

6.3. Кадровое обеспечение образовательного процесса по программе аспирантуры

Более 60% процентов численности штатных научно-педагогических работников, участвующих в реализации программы аспирантуры, имеют ученую степень (кандидат технических наук, доктор технических наук) и (или) ученое звание (доцент, профессор).