

**Информация об образовательной программе  
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**

**1. Код и наименование направления подготовки - 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника».**

**2. Направленности (профили) образовательной программы (шифр, наименование): 05.07.02 Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов.**

**3. Уровень образования: высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации. Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь.**

**4. Нормативный срок обучения – 4 года;**

**5. Краткое описание образовательной программы, характеризующее ее ориентацию на конкретные области знания и (или) виды деятельности и определяющее ее предметно-тематическое содержание, преобладающие виды учебной деятельности и требования к результатам ее освоения:**

Цель данной основной образовательной программы послевузовского профессионального образования – подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации с углубленными знаниями в области проектирования, конструкции и производства летательных аппаратов, включающая в себя:

- описание, прогнозирование, установление закономерностей, связанных с исследованием физических процессов в конструкциях, агрегатах и системах ЛА;

- разработку 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;

- формирование для этих целей математического и программного обеспечения.

ООП послевузовского профессионального образования аспирантуры по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника ставит следующие цели:

- удовлетворение потребности личности в профессиональном образовании, интеллектуальном, нравственном и культурном развитии;
- получение новых знаний посредством развития фундаментальных и

- прикладных научных исследований;
- сохранение и приумножение своего потенциала на основе интеграции образовательной деятельности с научными исследованиями;
  - обеспечение инновационного характера своей образовательной, научной и социокультурной деятельности;
  - создание условий для систематического обновления содержания образования в духе новаторства, созидательности и профессионализма;
  - обеспечение конкурентоспособности на мировых рынках научных разработок и образовательных услуг;
  - создание условий для максимально полной реализации личностного и профессионального потенциала каждого работника;
  - воспитание личностей, способных к самоорганизации, самосовершенствованию и сотрудничеству, умеющих вести конструктивный диалог, искать и находить содержательные компромиссы, руководствующихся в своей деятельности профессионально-этическими нормами;
  - обеспечение кадрами новой формации потребностей экономики и социальной сферы региона и России.

**Область профессиональной деятельности выпускника:**

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:

- сферы науки, техники, технологий и педагогики, охватывающие совокупность задач направления Авиационная и ракетно-космическая техника;
- фундаментальные исследования в области механики полета, аэротермодинамики, прочности конструкций, материалов и технологий, систем управления, навигации и наведения авиационной и ракетно-космической техники;
- 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;
- 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;
- соответствующее математическое и программное обеспечение.

**К возможным сферам деятельности выпускников относятся:**

научно-исследовательские институты и предприятия, занимающиеся исследованиями и разработкой инновационной и высокотехнологичной продукции;

профессиональная подготовка специалистов в высших учебных заведениях (научно-педагогическая деятельность);

предприятия авиационной и ракетно-космической отрасли в РФ и за рубежом.

### **Объекты профессиональной деятельности выпускника:**

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, 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.

### **Виды профессиональной деятельности выпускника:**

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

—научно-исследовательская деятельность в соответствующей отрасли научного знания;

—преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

### **Задачи профессиональной деятельности выпускника:**

Основными задачами подготовки аспиранта с учетом особенностей научной школы ЮФУ и потребности заинтересованных работодателей являются:

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- углубленное изучение теоретических и методологических основ физико - математических наук;
- совершенствование философской подготовки ориентированной на профессиональную деятельность;
- совершенствование знаний иностранного языка для использования в научной и профессиональной деятельности;
- формирование компетенций, необходимых для успешной научно-педагогической работы в данной отрасли науки.

#### Научная и научно-исследовательская деятельность:

- изучение новых научных результатов, научной литературы или научно-исследовательских проектов в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности;
- применение наукоемких технологий и пакетов программ САПР для решения прикладных задач в области гидро- и газодинамики, динамики полета, проектировании летательных аппаратов, материаловедении, технических областях экономики;
- изучение сложных технических систем современными методами высокопроизводительных вычислительных технологий, применение современных суперкомпьютеров в проводимых исследованиях;
- исследование и разработка математических моделей, алгоритмов, методов, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов;
- составление научных обзоров, рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований;
- участие в работе научных семинаров, научно-тематических конференций, симпозиумов;
- подготовка научных и научно-технических публикаций.

#### Проектная и производственно-технологическая деятельность:

- Разработка методов поиска оптимальных конструкторско-технологических решений при проектировании ЛА.
- Разработка 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.
- Разработка методов оценки и эффективного управления проектно-конструкторскими работами КБ с высоким уровнем применения CALS-технологий.
- Создание и отработка принципиально новых конструктивных решений выполнения узлов, систем и ЛА в целом. Исследование их характеристик и оценка перспектив применения.
- Разработка методов, моделей и программного обеспечения для принятия оптимальных решений с целью исследования проектно-

конструкторских задач при заданных ограничениях с учетом их компромиссного характера.

- Технологическая подготовка и технологии производства объектов авиационной техники.
- Исследование экономической целесообразности создания ЛА с учетом оценки эффективности использования для этих же целей существующих образцов АТ.

#### Организационно-управленческая деятельность:

- разработка процедур и процессов управления качеством производственной деятельности, связанной с проектированием и производством летательных аппаратов;
- управление проектами/подпроектами, планирование производственных процессов и ресурсов, анализ рисков, управление командой проекта;
- организация корпоративного обучения на основе технологий e-learning и m-learning и развитие корпоративных баз знаний.

#### Нормативно-методическая деятельность:

- участие в разработке технической политики в области проектирования и производства АТ;
- участие в разработке стандартов предприятий и руководящей нормативной технической документации.

#### Педагогическая деятельность:

- владение методикой преподавания учебных дисциплин;
- владение методами электронного обучения.
- консультирование по выполнению курсовых и дипломных работ студентов высших и средних учебных заведений по тематике авиационной отрасли;
- проведение семинарских и практических занятий по общематематическим дисциплинам, а также лекционных занятий по профилю специализации.

#### Консалтинговая деятельность:

- разработка аналитических обзоров состояния в области проектирования, конструкции и производства авиационной техники;
- участие в ведомственных, отраслевых или государственных экспертных группах по экспертизе проектов, тематика которых соответствует профилю подготовки специалиста по самолетостроению;
- оказание консалтинговых услуг по тематике, соответствующей профилю подготовки аспиранта.

#### Консорциумная деятельность:

- участие в международных проектах, связанных с решением задач в области проектирования, конструкции и производства авиационной техники;
- участие в деятельности профессиональных сообществ по конкретным

направлениям развития авиационной техники.

Социально-ориентированная деятельность:

- участие в разработке корпоративной политики и мероприятий в области повышения социальной ответственности бизнеса перед обществом, включая разработку и реализацию решений, направленных на поддержку социально-значимых проектов и на популяризацию инженерных аспектов создания авиационной техники

Социально-личностное совершенствование:

совершенствование и расширение общенаучной базы, овладение новыми методами исследования, стремление к достижению наивысших результатов в науке и практической деятельности, формирование вокруг себя атмосферы творчества и сотрудничества, формирование социально активной жизненной позиции, повышение уровня общекультурного, нравственного и физического совершенствования своей личности.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде ЮФУ. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают доступ обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", и отвечающая техническим требованиям ЮФУ, как на территории Университета, так и вне его.

Электронная информационно-образовательная среда ЮФУ обеспечивает:

— доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин, 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".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству

Российской Федерации.

В случае реализации программы аспирантуры в сетевой форме требования к реализации программы аспирантуры обеспечиваются совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого ЮФУ и организациями, участвующими в реализации программы аспирантуры в сетевой форме на основе заключенных договоров и соглашений.

Учебный план подготовки аспирантов по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника включает в себя:

–**лекционные занятия** по дисциплинам рабочего плана, которые формируют с одной стороны общие теоретические компетенции, а с другой стороны направляют аспирантов на изучение профессиональных дисциплин и дают рекомендации по освоению компетенций в профессиональной области;

–**практические занятия** по дисциплинам (модулям) образовательной составляющей, формирующим у аспирантов умения и навыки в области иностранного языка, истории и философии науки.

Календарный учебный график по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника состоит из 150-ти недель теоретического обучения, 8-ми экзаменационных недель, 4-х недель педагогической практики, и 40-ка недель каникул. ВКР выполняется на 4 курсе в течение 5 недель, из которых одна неделя отведена на подготовку и сдачу Государственного экзамена. По завершении 20-той недели теоретического обучения в конце каждого нечетного семестра 1 неделя отводится на экзаменационные сессии и 2 недели – на каникулы. Все последующие четные семестры учебного графика включают в себя 16 недель теоретического обучения, 1 недели экзаменационной сессии (во втором семестре – 2 недели).

## **6. Базовая и вариативная части образовательной программы.**

**Перечень обязательных дисциплин, дисциплин по выбору и факультативных дисциплин в составе образовательной программы.**

<b>Наименование элемента программы</b>	<b>Объём (в з.е.)</b>
<b>БЛОК 1 «Дисциплины (модули)»</b>	<b>30</b>
<b>Базовая часть</b>	<b>9</b>
История и философия науки (технические науки) Иностранный язык (английский).	
<b>Специальная дисциплина направления подготовки (Проектирование, конструкция и производство летательных</b>	

<p>аппаратов).</p> <p><b>Модуль 1. Перспективные методы проектирования АТ: Основы оптимального проектирования АТ. Системы управления жизненным циклом изделия. Численный эксперимент.</b></p> <p><b>Модуль 2. Особенности создания перспективных конструкций ЛА: Перспективные методики проектирования авиационных конструкций из Композиционных материалов. Методы оптимизации авиационных конструкций.</b></p> <p><b>Модуль 3. Инновационные технологические процессы в авиастроении: Современные технологии обработки авиационных конструкций. Перспективные технологические процессы.</b></p>	
<p><b>Вариативная часть (дисциплины по выбору и факультативные)</b></p>	<b>21</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Теория оптимизации в проектно-конструкторской деятельности.</b></li> <li><b>2. Компьютерные средства анализа и моделирования в проектировании конструкций самолета.</b></li> <li><b>3. Системы автоматизированного проектирования в авиастроении.</b></li> <li><b>4. Эффективность авиационных комплексов.</b></li> </ol>	
<p><b>БЛОК 2 «Практики»</b></p>	<b>201</b>
<p><b>Вариативная часть</b></p>	
<p><b>Педагогическая практика (стационарная, на базе кафедры)</b></p>	
<p>По отдельному плану, в соответствии с темой исследований.</p>	
<p><b>БЛОК 3 «Научно-исследовательская деятельность»</b></p>	
<p><b>Вариативная часть</b></p>	
<p>В соответствии с утверждённой темой диссертации</p>	
<p><b>БЛОК 4 «Государственная итоговая аттестация»</b></p>	<b>9</b>



<b>Базовая часть</b>	
Формируется индивидуально, в соответствии с тематикой диссертационного исследования.	
<b>Объём программы аспирантуры</b>	<b>240</b>

**7. Преподавательский состав образовательной программы (ФИО, должность, ученая степень, ученое звание научных руководителей и преподавателей; их достижения: участие в научно-исследовательских проектах, патенты и т.д.).**

Руководитель образовательной программы – Панатов Геннадий Сергеевич, заведующий кафедрой «Летательные аппараты» ЮФУ, доктор технических наук, профессор.

Научный руководитель в общей сложности 9 аспирантов. Имеет 12 публикаций, издал 2 монографии и 4 учебных пособия. Координатор проектов компетентностно-ориентированной подготовки специалистов для ОАО «ТАНТК им Г.М. Бериева», ООО «НИК» (Боинг), ООО «АвиаОк Интернейшенел».

Организовал учебные центры: PLM-технологий (исследование и обучение в области жизненного цикла изделий) и мультидисциплинарного анализа (численное моделирование в области в области аэро-гидродинамики). Осуществляет научное руководство ЦКП Авиационной техники.

Осуществлял и осуществляет руководство выполнением хоз. договорных работ по заказам предприятий авиационной отрасли, в частности: 2003г: х/д №14110 «Разработка теоретических основ исследования продольной качки гидросамолёта при стоянке на воде»; 2004г: х/д №14111 «Разработка метода расчёта прочностных характеристик и анализ статистических данных по дефектам, подлежащим устранению»; 2006г: х/д №14112 «Разработка аналитических методов продления жизненного цикла самолёта на основании исследований состояния конструкции»; 2007г: х/д №14112 «Разработка мультимедийного курса "Проектирование самолётов" на базе Научно-образовательного центра авиационных технологий»; 2011 х/д №14113 Моделирование полей скоростей в зоне висения вертолета типа Ка-32 в условиях различного рельефа земной поверхности; 2012 х/д №14114 Моделирование движения характерных грузов на внешней подвеске вертолета типа Ка-32 на режиме висения в различных условиях; 2013 х/д 301\*213.01-14 Разработка эскизного проекта прототипа заборного устройства портативного гидролокатора секторного обзора.

Руководит научно-исследовательскими работами в области проектирования беспилотных летательных аппаратов; проектирования рабочих колёс ветроэнергетических установок; исследования характеристик днища глиссирующего снегохода-амфибии и другими.

Панатов Г.С. в 1990-2002 г. Генеральный директор – Генеральный конструктор ОАО «ТАНТК им. Г.М. Бериева», Заслуженный авиационный инженер

РФ, лауреат премии Правительства РФ в области разработки новой авиационной техники.

### **Научные руководители аспирантов - сотрудники кафедры ЛА:**

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих направление подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника, составляет 100 процентов. Сведения о профессорско-преподавательском составе приведены в Таблице №3.

Научные руководители, назначаемые обучающимся, имеют ученую степень, осуществляют самостоятельную научно-исследовательскую деятельность по направленности подготовки, имеют публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляют апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

Панатов Г.С.	Профессор, д.т.н.
Борисов И.В.	Доцент, к.т.н.
Козловский В.Б.	Профессор, д.т.н.
Левченко Е.М.	Доцент, к.т.н.

## **8. Материально-техническое обеспечение образовательной деятельности (отметить наличие современной научно-исследовательской базы по профилю направления, возможность доступа к информационным и электронно-библиотечным системам, информационно-телекоммуникационным сетям, электронным образовательным ресурсам и т.п.).**

### **8.1. Учебно-лабораторное оборудование**

1. Учебный класс для мультидисциплинарного анализа (ЛА-206).

Состав:

Рабочая станция companion Core 2 Quad, 2,4 GHz, Intel Q965 GFEXR IQ695, 4 GB DDR2 667 MHz, RAID, SATAII 2\*250 GB RAID Edition, LAN10/100/1000, NVIDIA QuadroFX 1500 PCI-e 16\*256MB, корпус, клавиатура, манипулятор, коврик, монитор Belinea 2025 20" TFT (10 шт.)

2. Лаборатория пространственной визуализации WallVision кафедры ЛА (ЛА-101).

Состав:

WallVision имеет следующие характеристики:

- Ширина экрана: 4600 мм

- Высота экрана: 1950 мм
- Количество проекторов: 4
- Разрешение: 2 604 000
- Материнская плата (серверная) Server Board (2 Xeon, 8 FBDIMM, PCI-E16) WS
- Видеокарта для CAD VGA PNY Quadro FX 5600 1,5Gb/PCI-E/2DVI/OEM
- Процессоры 2 CPU 5160 Intel Dual-Core Xeon 3.0GHz-4Mb/1333 S771 OEM
- Модули памяти 8 DIMM DDR2 1Gb PC5300 ECC Fully Buffered
- Жесткие диски 2- 500Gb SATA2 16Mb.

### 3. Студенческое конструкторское бюро (ЛА-СКБ).

Состав:

Беспилотный летательный аппарат с навесным оборудованием дистанционного управления и локации. Вертолет с гироскопическим подвесом камеры для съемки местности и блоком радионавигационного удаленного управления.

### 4. Учебный класс PLM-технологий (ЛА-204).

Состав:

Рабочая станция companion Core 2 Quad, 2,4 GHz, Intel Q965 GFEXR IQ695, 4 GB DDR2 667 MHz, RAID, SATAII 2\*250 GB RAID Edition, LAN10/100/1000, NVIDIA QuadroFX 1500 PCI-e 16\*256MB, корпус, клавиатура, манипулятор, коврик, монитор Belinea 2025 20" TFT (10 шт.)

5. Пилотажный стенд в рамках сетевого взаимодействия с ОАО «ТАНТК им. Г.М. Бериева».

Состав:

Виртуальный пилотажный стенд самолета Бе-200 с 3D проекцией и имитацией нагрузки на пилота.

## 8.2. Программные средства

В рамках проведения занятий используются Microsoft Office Word, Catia VR5, AutoCAD 2012, NX.

## 8.3. Технические и электронные средства

Для чтения лекций и проведения практических занятий используются мультимедийные аудитории с интерактивной доской и WallVision.

## 9. Результаты освоения программы (универсальные и профессиональные компетенции):

Присвоение квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

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 (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 следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

—способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

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

—владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники (ОПК-1);

—владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

—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 (ОПК-3);

—готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-4).

Перечень профессиональных компетенций программы аспирантуры может носить индивидуальный характер и быть сформированным самостоятельно в соответствии с направленностью программы и (или) номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утверждаемой Министерством образования и науки Российской Федерации

## **10. Возможные сферы деятельности выпускников:**

машиностроительная, авиационная и ракетно-космическая отрасли, научно-исследовательская и педагогическая деятельность.

Составители: доцент кафедры ЛА

к.т.н., Левченко Е.М.

Руководитель направления 24.06.01

д.т.н., профессор Панатов Г.С.