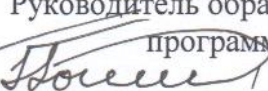


МИНОБНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Инженерно-технологическая академия  
Институт радиотехнических систем и управления  
(структурное подразделение)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель образовательной  
программы  
  
Г.С. Панатов /  
(подпись) (Ф.И.О.)  
« 27 » 02 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора ИРТСУ  
  
А.С. Болдырев /  
(подпись) (Ф.И.О.)  
2018 г.



**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Специальность:  
24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»  
(код и наименование специальности)

Специализация:  
«Самолетостроение»

Уровень образования:  
специалитет

Форма обучения:  
очная

Программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» сентября 2016 г. № 1165.

**Составитель:**

  
\_\_\_\_\_ подпись

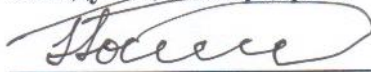
И.В. Борисов

« 26 » сентября 2016 г.

Программа одобрена на заседании кафедры летательных аппаратов

« 30 » сентября 2016 г., протокол № 2

**Заведующий кафедрой:**

  
\_\_\_\_\_ подпись

Г.С. Панатов

« 30 » сентября 2016 г.

Программа рекомендована к утверждению на заседании учебно-методического совета Института радиотехнических систем и управления « 03 » октября 2016 г., протокол № 7

**Председатель учебно-методического совета**

  
\_\_\_\_\_ подпись      Кисель Н.Н.

« 3 » 10 2016 г.

### **1. Цель государственной итоговой аттестации**

Установление уровня подготовки выпускника по специальности 24.05.07. «Самолето – и вертолетостроение» к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС.

### **2. Задача государственной итоговой аттестации**

Проверка уровня сформированности компетенций, определенных образовательным стандартом, принятие решения о присвоении квалификации «Специалист» по результатам ГИА и выдаче документа об образовании; разработка рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки студентов.

### **3. Виды государственной итоговой аттестации по специальности «Самолето- и вертолетостроение»**

В государственную итоговую аттестацию обучающихся входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

### **4. Перечень компетенций, уровень сформированности которых оценивается на государственном экзамене и защите выпускной квалификационной работы**

Общекультурные компетенции:

- способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественно-научных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1);
- способностью к анализу социально-значимых процессов и явлений, к ответственному участию в общественно-политической жизни (ОК-2);
- способностью к осуществлению просветительной и воспитательной работы, владением методами пропаганды научных достижений (ОК-3);
- демонстрацией гражданской позиции, нацеленности на совершенствование современного общества на принципах гуманизма и демократии (ОК-4);
- умением создавать и редактировать тексты профессионального назначения, владением одним из иностранных языков как средством делового общения (ОК-5);
- способностью к социальному взаимодействию на основе принятых моральных и правовых норм, толерантному отношению к культурам, способностью создавать в коллективе отношения сотрудничества, владеть методами конструктивного разрешения конфликтных ситуаций (ОК-6);
- владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения (ОК-7);
- способностью применять методы и средства познания, самообучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-8);
- владением средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовностью к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-9).

Общепрофессиональные компетенции:

- способностью ориентироваться в основных положениях экономической теории, применять их с учетом особенностей рыночной экономики, владением методами экономической оценки проектных решений и научных исследований, интеллектуального труда (ОПК-1);

- способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений (ОПК-2);
- способностью к работе в коллективе, способностью в качестве руководителя подразделения, лидера группы работников формировать цели команды, принимать решения в ситуациях риска, оказывать помощь работникам (ОПК-3);
- способностью организовать свой труд и самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (ОПК-4);
- понимание значимости своей будущей специальности, наличие стремления к ответственному отношению к своей трудовой деятельности (ОПК-5);
- способностью самостоятельно или в составе группы осуществлять научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания (ОПК-6);
- способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-7);
- владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, умением работать с компьютером как средством управления информацией (ОПК-8);
- владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-9).

Профессиональные компетенции, соответствующие виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа специалитета:

**проектно-конструкторская деятельность:**

- готовностью к решению сложных инженерных задач с использованием базы знаний математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) (ПК-1);
- владением навыками получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки проектов летательных аппаратов и их систем (ПК-2);
- способностью освоить и использовать передовой опыт авиастроения и смежных областей техники в разработке авиационных конструкций (ПК-3);
- способностью выполнить техническое и технико-экономическое обоснование принимаемых проектно-конструкторских решений, владением методами технической экспертизы проекта (ПК-4);
- готовностью разрабатывать проекты изделий летательных аппаратов и их систем на основе системного подхода к проектированию авиационных конструкций (ПК-5);
- владением методами и навыками моделирования на основе современных информационных технологий (ПК-6);
- готовностью разрабатывать рабочую техническую документацию и обеспечивать оформление законченных проектно-конструкторских работ (ПК-7);
- наличием навыков в обращении с нормативно-технической документацией и владением методами контроля соответствия разрабатываемой технической документации стандартам, техническим условиям и нормативным правовым актам в области самолето- и вертолетостроения (ПК-8);
- готовностью создавать и сопровождать документацию, необходимую для поддержки всех этапов жизненного цикла разрабатываемой конструкции (ПК-9);
- владением основами современного дизайна и эргономики (ПК-10);

**производственно-технологическая деятельность:**

- способностью к организации рабочих мест, их техническому оснащению и размещению на них технологического оборудования (ПК-11);
- владением методами контроля соблюдения технологической дисциплины (ПК-12);

- способностью использовать стандарты и типовые методы контроля и оценки качества выпускаемой продукции (ПК-13);
- готовностью к участию в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции (ПК-14);
- способностью разрабатывать документацию по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках (ПК-15);
- владением методами контроля соблюдения экологической безопасности (ПК-16);
- экспериментально – исследовательская деятельность:**
- наличием навыков математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов исследований (ПК-17);
- готовностью к подготовке и проведению экспериментов и анализу их результатов (ПК-18);
- готовностью к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ПК-19);
- готовностью к участию в составлении отчетов по выполненному заданию (ПК-20);
- способностью участвовать во внедрении результатов исследований и разработок (ПК-21);
- способностью разрабатывать и проектировать экспериментальное оборудование и стенды для проведения исследований (ПК-22);
- организационно-управленческая деятельность:**
- способностью организовать работу малых коллективов исполнителей (ПК-23);
- готовностью к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем и оборудования (ПК-24);
- способностью разрабатывать документацию для создания системы менеджмента качества продукции (ПК-25);
- способностью организовать коллективную работу над проектом (ПК-26);

Профессионально-специализированные компетенции, соответствующие специализации № 1 «Самолетостроение» программы специалитета:

- способностью и готовностью участвовать в разработке проектов самолётов различного целевого назначения (ПСК-1.1);
- способностью и готовностью участвовать в разработке конструктивно-силовых схем агрегатов самолётов и их узлов (ПСК-1.2);
- способностью и готовностью участвовать в разработке технологии изготовления деталей, узлов и агрегатов самолетов (ПСК-1.3);
- способностью и готовностью к проведению проектировочных расчётов аэродинамики, динамики полёта, прочности и экономики проектируемого самолёта (ПСК-1.4).

## **5. Фонд оценочных средств и методические материалы для государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация (ГИА) специалиста включает в себя государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы.

Государственная итоговая аттестация предназначена для определения практической и теоретической подготовленности специалиста к выполнению профессиональных задач, установленных государственным образовательным стандартом.

## 5.1. Требования к государственному экзамену

### *Программа итогового государственного междисциплинарного экзамена по специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение» и перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен*

Программа государственного междисциплинарного экзамена по специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение» составлена на основе требований ФГОС ВО к минимуму содержания и уровню подготовки специалиста по специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение».

Программа государственного итогового экзамена включает основные разделы следующих профессиональных дисциплин уровня специалиста и содержит следующий перечень вопросов:

1. Укажите назначение проектируемого Вами самолета и приведите его основные расчетные характеристики.
2. Укажите Нормы летной годности (полное название) которым должен соответствовать проектируемый Вами самолет.
3. Укажите аэродинамическую балансировочную схему проектируемого Вами самолета и обоснуйте ее выбор.
4. Обоснуйте выбор схемы проектируемого самолета по отдельным признакам. Укажите достоинства и недостатки выбранной схемы.
5. Обоснуйте выбор типа силовой установки для проектируемого самолета.
6. Приведите уравнение существования самолета.
7. Перечислите расчетные случаи для определения нагрузки на крыло. Укажите выбранный для проектируемого самолета расчетный случай и его численное значение.
8. Перечислите расчетные случаи для определения стартовой тяги (энерго) вооруженности. Укажите выбранный для проектируемого самолета расчетный случай и его численное значение.
9. Изобразите эскиз “Области эксплуатационных режимов полета” проектируемого самолета и укажите на нем ограничения.
10. Укажите численное значение степени продольной статической устойчивости, принятое для проектируемого самолета.
11. Укажите задачи и виды компоновки самолета.
12. Перечислите расчетные случаи для определения эксплуатационных положений центра тяжести самолета и укажите диапазон предельных и эксплуатационных центровок для проектируемого самолета.
13. Перечислите реализуемые в проектируемом самолете мероприятия по оптимизации конструктивно-силовой компоновки и инновации.
14. Укажите назначение проектируемого Вами агрегата и обоснуйте выбор его КСС.
15. Приведите алгоритм расчета на прочность проектируемого агрегата.
16. Перечислите примененные в проектируемом агрегате материалы и укажите их механические характеристики (плотность и предел прочности на растяжение  $\sigma_g$ ).
17. Обоснуйте выбранную технологическую концепцию проектируемого самолета.
18. Укажите каталожную цену (стоимость) принятых в Вашем проекте самолетов-прототипов.
19. Каковы, на Ваш взгляд, перспективы развития авиации в классе проектируемого Вами самолета.

*Примерная структура билета государственного экзамена*

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

**Кафедра “Летательные аппараты”**

**Государственный экзамен по специальности 24.05.07**

**“Самолето- и вертолетостроение”**

**Специализация “Самолетостроение”**

**Билет №7**

**1. Охарактеризуйте концептуальные и параметрические исследования при проектировании образца авиационной техники, в частности:**

- 1.1 Укажите назначение проектируемого Вами самолета и приведите его основные расчетные характеристики.
- 1.2 Укажите Нормы летной годности (полное название) которым должен соответствовать проектируемый Вами самолет.
- 1.3 Укажите аэродинамическую балансировочную схему проектируемого Вами самолета и обоснуйте ее выбор.
- 1.4 Обоснуйте выбор схемы проектируемого Вами самолета по отдельным признакам. Укажите достоинства и недостатки выбранной схемы.
- 1.5 Обоснуйте выбор типа силовой установки для проектируемого Вами самолета.
- 1.6 Приведите уравнение существования самолета.
- 1.7 Перечислите расчетные случаи для определения стартовой удельной нагрузки на крыло. Укажите выбранный для проектируемого Вами самолета расчетный случай и его численное значение.
- 1.8 Перечислите расчетные случаи для определения стартовой тяго (энерго) вооруженности. Укажите выбранный для проектируемого Вами самолета расчетный случай и его численное значение.
- 1.9 Изобразите эскиз “Области эксплуатационных режимов полета” проектируемого самолета и укажите на нем ограничения.
- 1.10 Укажите численное значение степени продольной статической устойчивости, принятое для проектируемого Вами самолета.

**2. Охарактеризуйте процесс компоновки образца авиационной техники, в частности:**

- 2.1 Укажите задачи и виды компоновки самолета.
- 2.2 Перечислите расчетные случаи для определения эксплуатационных положений центра тяжести самолета и укажите диапазон предельных и эксплуатационных центровок для проектируемого Вами самолета.
- 2.3 Перечислите реализуемые в проектируемом самолете мероприятия по оптимизации конструктивно-силовой компоновки и инновации.

**3. Охарактеризуйте прочностные, технологические и экономические исследования и расчеты при проектировании образца авиационной техники, в частности:**

- 3.1 Укажите назначение проектируемого Вами агрегата и обоснуйте выбор его КСС.
- 3.2 Приведите алгоритм расчета на прочность проектируемого Вами агрегата.
- 3.3 Перечислите примененные в проектируемом агрегате материалы и укажите их механические характеристики (плотность и предел прочности на растяжение  $\sigma_g$ ).
- 3.4 Обоснуйте выбранную технологическую концепцию проектируемого Вами самолета.
- 3.5 Укажите каталожную цену (стоимость) принятых в Вашем проекте самолетов-прототипов.
- 3.6 Каковы, на Ваш взгляд, перспективы развития авиации в классе проектируемого Вами самолета.

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 201\_\_г. Протокол № \_\_\_\_\_  
Председатель ГЭК по  
специальности 24.05.07

### ***Требования и критерии оценивания ответов итогового государственного экзамена:***

Оценки «Отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную литературу, рекомендованную программой. Ответ на экзамене отличается точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.

Оценки «Хорошо» заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой.

Оценки «Удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для предстоящей работы по профессии, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения.

Оценки «Неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала, не выполнившего самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, допускающему существенные ошибки при ответе, и который не может приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий.

### ***Основная литература для подготовки к экзамену***

1. Проектирование самолетов. / Егер С.М., Мишин В.Ф., Лисейцев Н.К. и др. - М.: Логос, 2005.

2. Торенбик Э. Проектирование дозвуковых самолетов. - М.: Машиностроение, 1983.

3. Егер С.М., Матвеев А.М., Шаталов И.А. Основы авиационной техники. – М.: Издательство МАИ, 1999.

4. Глагольев А.Н., Гольдинов М.Я., Григоренко С.М. Конструкция самолетов. - М.: Машиностроение, 1975 (Основы проектирования самолетов, стр. 421-471).

5. Житомирский Г.И. Конструкция самолетов: Учебник для студентов авиационных специальностей вузов. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – М.: Машиностроение, 1995. – 416с.

6. Мишин В.Ф., Шаталов И.А., Самойлович О.С., и др. Учебное пособие для дипломного проектирования по специальности “Самолетостроение”.; под ред. В.Ф. Мишина. – М.: Издательство МАИ, 1993. – 100с.

7. Арепьев А.Н. Основы проектирования фюзеляжа магистрального пассажирского самолета: Учебное пособие. – М.: Издательство МАИ, 2003. – 84с.

8. Арепьев А.Н. Выбор проектных параметров и оценка летных характеристик пассажирских самолетов с турбовинтовыми двигателями: Учебное пособие. – М.: Издательство МАИ, 2005. – 96с.

9. Андреев Ю.В. Особенности проектирования и перспективы развития маневренных самолетов: Учебное пособие. – М.: Издательство МАИ, 1999. – 68с.

10. Вислов И.П. Проектирование самолета и его агрегатов. Учебное пособие. – Самара, СГАУ, 1996. – 76с.

11. Кувшинов С.В. Проектирование самолетов (проектирование сложных технических систем). Учебник – организатор. - М.: ИНЭК, 2004.

12. Катырев И.Я. Особенности проектирования больших транспортных самолетов. Учебное пособие. – М.: Издательство МАИ, 2000. – 72с.



## ***Порядок проведения и методические рекомендации к подготовке и сдаче итогового государственного экзамена***

### ***Требования к содержанию:***

- комплексность экзаменационных вопросов и заданий, которые должны включать разделы из различных учебных циклов;
- компетентностный подход к составлению вопросов и заданий для контролирования владения компетенциями - как универсальными, так и общепрофессиональными;
- полнота представления в экзаменационных вопросах содержания базовой части профессионального цикла.

### ***Требования к процедуре проведения государственного экзамена:***

- порядок проведения государственного экзамена разработан на основании "Положения о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в Южном федеральном университете", утвержденном Приказом ЮФУ от 04 февраля 2016 г. № 40-ОД;

- порядок проведения государственного экзамена доводится до сведения студентов всех форм обучения не позднее, чем за полгода до начала государственной итоговой аттестации;

- программа государственного экзамена доводится до сведения студентов не позднее, чем за полгода до начала государственной итоговой аттестации;

- перед государственным экзаменом проводится цикл консультаций по программе экзамена;

- на подготовку к государственному экзамену отводится 7 – 10 дней;

- государственный экзамен проводится в письменной форме;

- государственный экзамен проводится по билетам, составленными кафедрой ЛА ИРТСУ ЮФУ. Варианты экзаменационных билетов хранятся в запечатанном виде и выдаются студентам непосредственно на экзамене;

- в ходе экзамена студенты могут пользоваться учебными программами и (с разрешения Государственной аттестационной комиссии) справочной литературой и другими пособиями;

- индивидуальное экзаменационное задание состоит из 3-х вопросов, включающих в общей сложности 19 подвопросов, имеющих прикладной комплексный характер;

- время, отводимое студенту для ответов на поставленные вопросы, должно быть не менее одного часа и не более трех часов (после получения билета);

- после окончания экзамена каждый член ГАК проверяет экзаменационную работу и заполняет протокол с предложениями по оценке ответов на экзаменационные задания, а также оценке степени соответствия подготовленности выпускника требованиям ФГОС;

- окончательное решение по оценкам определяется открытым голосованием присутствующих на экзамене членов ГАК, при равенстве голосов решение остается за председателем ГАК, результаты обсуждения заносятся в протокол;

- результаты сдачи государственного экзамена объявляются на следующий день после его проведения;

- в случае получения на государственном экзамене неудовлетворительной оценки или неявки по неуважительной причине повторный экзамен назначается не раньше, чем через один год и не более чем через пять лет после прохождения итоговой государственной аттестации;

- повторные итоговые экзаменационные испытания не могут назначаться более двух раз;

- лицам, не проходившим государственное аттестационное испытание по уважительной причине (по медицинским показаниям и в других исключительных случаях, подтвержденных документально) предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в течение 6 месяцев после завершения государственной

итоговой аттестации. Для этого организуются дополнительные заседания государственных аттестационных комиссий в согласованные сроки.

## **5.2. Требования к выпускной работе специалиста**

### ***Общие положения и организация подготовки выпускной работы специалиста***

Общие требования к форме и цели выполнения выпускной квалификационной работы соответствуют государственному образовательному стандарту в части требований к минимуму содержания, уровню подготовки и итоговой аттестации выпускников.

Требования к содержанию выпускных работ, структуре, формам представления и объемам определяются методическими указаниями, которые разработаны кафедрой ЛА ИРТСУ ЮФУ на основании рекомендаций УМО АПК.

### ***Примерные темы выпускных квалификационных работ***

1. Проектирование регионального пассажирского самолета с ТВД пассажироместимостью 72 человека
2. Проектирование дальне-магистрального пассажирского самолета пассажироместимостью 360 человек
3. Проектирование патрульного и поисково-спасательного самолета-амфибии с целевой нагрузкой 5 000 кг
4. Проектирование регионального пассажирского самолета пассажироместимостью 100 человек
5. Проектирование легкого самолета- амфибии пассажироместимостью 8 человек
6. Проектирование регионального пассажирского самолета с ТРДД пассажироместимостью 60 человек
7. Проектирование многоцелевого самолета-амфибии для местных воздушных линий с целевой нагрузкой 6 000 кг
8. Проектирование регионального пассажирского самолета с ТРДД пассажироместимостью 88 человек
9. Проектирование пассажирского самолета для местных воздушных линий пассажироместимостью 30 человек
10. Проектирование широкофюзеляжного среднемагистрального пассажирского самолета пассажироместимостью 270 человек
11. Проектирование многоцелевого транспортного самолета с ТВД с целевой нагрузкой 6 000 кг
12. Проектирование учебно-тренировочного самолета с ТРДД с целевой нагрузкой 130 кг

### ***Требования к содержанию, объему и структуре выпускных квалификационных работ специалистов***

Темы выпускных квалификационных работ определяются высшим учебным заведением. По своему назначению, срокам подготовки и содержанию выпускная работа специалиста является учебно-квалификационной. Она предназначена для выявления подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач на уровне требований государственного образовательного стандарта в части, касающейся минимума содержания и качества подготовки. Выпускная квалификационная работа должна включать в себя проектные, конструкторские, исследовательские, технологические и другие разделы, являющаяся комплексной работой по проектированию конкретного типа самолета.

Выпускная квалификационная работа специалиста должна являться показателем уровня знаний, умений, навыков и компетенций, полученных студентом в процессе

обучения в ВУЗе, а так же формой приобретения навыков в решении сложных инженерных задач в области проектирования и конструирования современных самолетов и их агрегатов. Выпускная квалификационная работа является первым шагом студента к самостоятельной работе в качестве инженера по самолетостроению.

Темы выпускных квалификационных работ определяются выпускающей кафедрой. Тема работы может быть рекомендована организацией, в которую после окончания ВУЗа будет трудоустроен студент. Студент может самостоятельно предложить тему работы, обосновав целесообразность выбора и актуальность разработки.

Темы выпускных квалификационных работ специалистов утверждаются приказом директора ИРТСУ ЮФУ. Руководителями, рецензентами и консультантами разделов выпускных квалификационных работ назначаются преподаватели выпускающей кафедры и ведущие специалисты авиационной промышленности и их состав утверждается приказом директора ИРТСУ ЮФУ.

### ***Требования к содержанию выпускной работы специалиста***

Выпускная квалификационная работа специалиста содержит в указанной последовательности следующие структурные элементы:

Пояснительная записка:

Титульный лист

Задание на дипломное проектирование

Оглавление

Раздел 1. Предварительные изыскания.

Раздел 2. Выбор схемы самолета и типа двигателя.

Раздел 3. Расчет взлетной массы и выбор основных параметров самолета.

Раздел 4. Аэродинамическая компоновка самолета.

Раздел 5. Определение основных летно-технических характеристик самолета.

Раздел 6. Объемно-весовая компоновка и центровка самолета.

Раздел 7. Определение характеристик маневренности, продольной устойчивости и управляемости самолета.

Раздел 8. Конструктивно-силовая компоновка самолета.

Раздел 9. Разработка конструкции агрегата.

Раздел 10. Научно-исследовательский раздел проекта.

Раздел 11. Технологический раздел.

Раздел 12. Организационно-экономический раздел.

Раздел 13. Безопасность и экологичность при сборке агрегата.

Раздел 14. Анализ результатов проектирования.

Список используемой литературы.

Список чертежей.

Графическая часть:

1. Чертеж общего вида самолета

2. Плакат “Области эксплуатационных режимов полета” и “Профили полетов”

3. Схема членения самолета

4. Чертеж компоновки самолета

5. Сборочный чертеж агрегата

6. Сборочный чертеж приспособления (для сборки или испытаний агрегата)

7. Плакат, иллюстрирующий НИР

### ***Титульный лист***

Титульный лист является первой страницей выпускной квалификационной работы (дипломного проекта). На титульном листе указывается название министерства, наименование высшего учебного заведения, института, кафедры, тема дипломного проекта, фамилия, имя, отчество, группа обучения студента, должность, ученая степень и

звание, фамилия, имя, отчество руководителя, фамилии и инициалы консультантов разделов дипломного проекта. На титульном листе указывается информация о допуске к защите дипломного проекта с местом для подписи заведующего выпускающей кафедрой, а также город и год выполнения работы.

#### *Задание на дипломное проектирование*

В задании указывается тема проекта, исходные требования на проектирование самолета, агрегат самолета, подлежащий детальной разработке и тема НИР. Задание на дипломное проектирование подписывается студентом, руководителем и консультантами разделов дипломного проекта.

#### *Оглавление*

В оглавлении последовательно указываются заголовки разделов и подразделов пояснительной записки, а также номера страниц, на которых размещается начало соответствующего раздела или подраздела. Заголовки разделов и подразделов в оглавлении должны точно соответствовать заголовкам в тексте.

#### *Раздел 1. Предварительные изыскания*

Данный раздел содержит следующие подразделы:

- Введение, в котором обосновывается выбор темы и актуальность дипломного проекта, характеризуется проектируемый самолет с точки зрения потребностей рынка авиационной техники.

- Выбор самолетов-прототипов, в котором рассматриваются 3-4 существующих самолета-аналога, близких по своим летно-техническим и габаритно-массовым характеристикам исходным данным задания на дипломное проектирование. Приводится краткая история создания и эксплуатации этих самолетов, их основные летно-технические и геометрические характеристики, приводятся проекции трех видов.

- Таблицу статистических значений параметров и характеристик, принимаемых для проекта.

#### *Раздел 2. Выбор схемы самолета и типа двигателя*

В данном разделе анализируется и определяется внешняя конфигурация проектируемого самолета, выбирается тип и количество двигателей. Результатом этого раздела является эскиз общего вида самолета, отражающий главные аэродинамические особенности выбранной схемы.

#### *Раздел 3. Расчет взлетной массы и выбор основных параметров самолета*

В данном разделе рассчитывается взлетная масса самолета в первом и втором приближениях, определяются величина стартовой удельной нагрузки на крыло и значение стартовой тяго(энерго)вооруженности самолета. Проводится сравнительный анализ полученных значений взлетной массы и основных параметров проектируемого самолета с самолетами-прототипами.

#### *Раздел 4. Аэродинамическая компоновка самолета*

В данном разделе определяются геометрические размеры агрегатов планера проектируемого самолета. На основе полученных результатов разрабатывается чертеж общего вида самолета.

#### *Раздел 5. Определение основных летно-технических характеристик самолета*

В данном разделе определяются основные летно-технические характеристики проектируемого самолета и их соответствие требованиям, поставленным в задании на дипломный проект. Результаты расчета основных летно-технических характеристик

проектируемого самолета выносятся на плакат “Области эксплуатационных режимов полета” и “Профили полетов”.

#### *Раздел 6. Объемно-весовая компоновка и центровка самолета*

В данном разделе производится объемно-весовая компоновка проектируемого самолета, разрабатывается центровочная схема самолета, составляется центровочная ведомость, определяются предельные и эксплуатационные положения центра масс самолета.

#### *Раздел 7. Определение характеристик маневренности, продольной устойчивости и управляемости самолета*

В данном разделе определяются основные характеристики маневренности, продольной устойчивости и управляемости проектируемого самолета и их соответствие требованиям, поставленным в задании на дипломный проект.

#### *Раздел 8. Конструктивно-силовая компоновка самолета*

Задачей данного раздела дипломного проекта является создание такой конструктивно-силовой компоновки самолета, которая при необходимых объемах, заданной прочности и жесткости конструкции, требуемой эксплуатационной и производственной технологичности обеспечивала бы минимальный вес конструкции. Результатом проработки вопросов конструктивно-силовой компоновки является чертеж компоновки самолета.

#### *Раздел 9. Разработка конструкции агрегата*

В данном разделе выполняется детальная проработка конструкции одного из агрегатов проектируемого самолета, включающая определение внешних нагрузок на агрегат для характерных расчетных случаев, выбор и обоснование конструктивно-силовой схемы и материалов конструкции агрегата, проектировочный расчет главных силовых элементов с целью выявления их сечений в наиболее характерных местах, увязку размеров стыкуемых элементов конструкции и определение вида и параметров крепежа сочленяемых частей. Результатом проработки конструкции агрегата является сборочный чертеж агрегата.

#### *Раздел 10. Научно-исследовательский раздел проекта*

В научно-исследовательском разделе дипломного проекта студент решает один из научно-технических вопросов проектирования современных самолетов. Тема НИР может быть связана с общим проектированием современных самолетов, проектирование частей самолета, проектированием конструкций и прочностью элементов, технологическими процессами изготовления и сборки, применения современных конструкционных материалов и т.п. По результатам НИР выполняется плакат, поясняющий основные положения исследования.

#### *Раздел 11. Технологический раздел*

Задачей данного раздела является обеспечение совокупных свойств производственной, эксплуатационной и ремонтной технологичности проектируемых конструкций самолета. Раздел связан с разработкой конструктивно-силовой компоновки самолета и более конкретно с проектированием конструкции агрегата и включает в себя технологическую проработку конструкции изделия, технологическую концепцию проектируемого самолета, разработку схемы членения самолета и проектируемого агрегата, разработку проекта сборочного приспособления агрегата или контрольно-испытательного стенда с выполнением соответствующих чертежей.

### *Раздел 12. Организационно-экономический раздел*

Данный раздел состоит из двух частей и включает расчет себестоимости и расчет отпускной цены проектируемого самолета. Расчет производится на основе современных требований к организации процессов в авиационной отрасли и управлению ресурсами.

### *Раздел 13. Безопасность и экологичность при сборке агрегата*

В данном разделе разрабатываются мероприятия по охране труда и окружающей среды при сборке спроектированного агрегата.

### *Раздел 14. Анализ результатов проектирования*

В данном заключительном разделе дипломного проекта проводится сравнительный анализ ЛТХ и других основных характеристик спроектированного самолета, выполняется сводная таблица с перечнем основных параметров и характеристик, приводятся краткие выводы по дипломному проекту в целом.

### *Список использованной литературы*

В конце пояснительной записки приводится список литературных и иных информационных источников, которые были использованы при выполнении дипломного проекта.

### *Список чертежей*

Список чертежей представляет собой пронумерованный перечень графического материала, представляемого к защите дипломного проекта.

### *Приложение*

В разделе "Приложение" рекомендуется представить материал, который может загромождать текст основной части выпускной работы, но вместе с тем - необходимый для более полного освещения положений дипломного проекта. Таким материалом могут быть, например, спецификации к сборочным чертежам.

### *Графическая часть*

Графическая часть дипломного проекта выполняется в машинном виде в среде специализированных программ, предназначенных для моделирования сложных технических систем и двухмерного изображения их структурных составляющих. Графическая часть дипломного проекта выполняется в соответствии с требованиями ЕСКД и иными требованиями, изложенными в методических рекомендациях выпускающей кафедры.

### *Объем выпускной квалификационной работы (дипломного проекта)*

Объем пояснительной записки к дипломному проекту должен быть в пределах 150-200 страниц машинописного текста.

Объем графической части дипломного проекта определяется типом самолета, и в среднем составляет 20 форматов А1.

В частности:

- Чертеж общего вида самолета – формат не менее 1189×841 (2×А1);
- Плакат “Области эксплуатационных режимов полета” и “Профили полетов” – формат не менее 841×594 (А1);
- Схема членения самолета – формат не менее 1189×841 (2×А1);
- Чертеж компоновки самолета – продольный размер проекции самолета должен быть не менее 1500 мм.
- Сборочный чертеж агрегата - формат не менее 1189×841 (2×А1);
- Сборочный чертеж приспособления (для сборки или испытаний агрегата) - формат не менее 1189×841 (2×А1);

- Плакат, иллюстрирующий НИР - рекомендуется формат 1189×841 (2×A1), но не менее 841×594 (A1).

Допускается изменение объема пояснительной записки и графической части проекта по согласованию с руководителем дипломного проекта и выпускающей кафедрой.

### ***Требования к оформлению выпускной квалификационной работы специалиста***

Оформление выпускной квалификационной работы специалиста должно соответствовать общим требованиям, предъявляемым к печатным работам.

Основной текст выполняется шрифтом Times New Roman - 14 пунктов; межстрочное расстояние – 1,0 (по умолчанию); поля: верхнее – 1,5 см, левое – 2,5 см, правое – 1,0 см, нижнее – не менее 2 см; отступ первой строки в абзаце – 1,25 см;

Требования к оформлению заголовков:

#### **Раздел 1 (24 жирный)**

##### **1.1 (16 жирный)**

##### **1.1.1 (14 жирный) или 1.1.1 (14 жирный курсив)**

Нумерация пояснительной записки сквозная, т.е. нумеруются все страницы, включая титульные листы разделов, графики, спецификации, чертежи в записке и материалы в Приложении. Количество листов в записке должно совпадать с нумерацией. Страницы нумеруются арабскими цифрами в правом нижнем углу листа;

Все формулы в пояснительной записке должны иметь одинаковый размер и тип шрифта. Допускается выполнение буквенных и цифровых составляющих базовых формул курсивом. Эти же формулы с подставленными цифровыми значениями недопустимо выполнять курсивом.

Обозначение с номером таблицы имеет тот же шрифт что и основной текст с выравниванием по правой стороне листа. Название таблицы выполняется полужирным шрифтом 14 пунктов. Шапка таблицы выполняется полужирным шрифтом 14 пунктов с центрированием текста в ячейке по горизонтали и вертикали. Допускается выполнение содержимого таблицы шрифтом 12 и 13 пунктов. В таблицах недопустимо применение курсива (кроме формул).

В рисунках размер и тип шрифта не ограничен. Подпись и/или название рисунка выполняется только основным шрифтом Times New Roman - 14 пунктов;

Записка подшивается только в папку с твердой обложкой типа “Файл архивный для хранения документов” через пробитые отверстия в подшиваемом материале.

На торцевой стороне папки наклеивается надпись, выполненная в печатном виде с максимально возможным размером шрифта (рекомендуется 18pt, жирный).

К защите представляется оформленная в соответствии с требованиями настоящего Положения выпускная квалификационная работа специалиста, подписанная студентом, руководителем выпускной квалификационной работы специалиста, заведующим выпускающей кафедрой.

### ***Оформление иллюстративного материала***

К защите представляются иллюстративные материалы (графические материалы, слайды презентаций, опытные образцы, модели, программные продукты и т.п.).

Графический материал выпускной квалификационной работы специалиста должен быть представлен в виде чертежей и плакатов (слайдов), отражающих основные положения и результаты. Графический материал должен соответствовать требованиям ЕСКД и ЕСТД. Состав и объем графического материала согласуется с руководителем. Слайды представляются в виде, удобном для восприятия комиссией и присутствующими при проведении защиты выпускной квалификационной работы специалиста.

### ***Сопроводительные документы к выпускной квалификационной работе***

Для допуска к защите выпускной квалификационной работы в Государственную экзаменационную комиссию (ГЭК) представляются следующие документы:

- пояснительная записка с подписями студента, руководителя, консультантов разделов ВКР и заведующего кафедрой;
- графический материал (чертежи и плакаты);
- заключение руководителя ВКР (проекта), содержащее оценку уровня качества ВКР, компетенций студента и согласованность работы студента с графиком выполнения ВКР;
- рецензия на ВКР, выполненная утвержденным рецензентом, оцененная по четырехбалльной системе (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно) и лаконично отражающая достоинства и недостатки выполненной работы;
- заключение о возможности открытого опубликования ВКР;
- обязательное заявление на размещение ВКР на сайте ЮФУ;
- заключение о результатах проверки ВКР на антиплагиат;
- допуск кафедры к защите, на основании которого заведующий выпускающей кафедрой на титульном листе пояснительной записки под пометкой "К защите допустить" ставит свою подпись;
- при необходимости - дополнительные материалы, характеризующие научно-технические достижения студента в виде статей, докладов, патентов, макетов, программных продуктов, результатов внедрения.

### ***Порядок защиты выпускной квалификационной работы***

Защита выпускной квалификационной работы специалиста проводится на заседании ГЭК (при условии присутствия не менее 2/3 утвержденного состава комиссии). Председатель, секретарь и члены ГЭК утверждаются в установленном порядке на основе нормативных документов Минобрнауки.

Процедура защиты выпускной квалификационной работы включает доклад студента, вопросы и замечания членов ГЭК и ответы студента на них, оглашение секретарем ГЭК заключения руководителя ВКР и рецензии, ответ студента на замечания рецензента.

Продолжительность защиты, как правило, не должна превышать 40 минут, причем на доклад выпускника отводится 15 -20 минут.

При оценке работы Государственная экзаменационная комиссия учитывает теоретическое и прикладное значение проекта, качество его оформления, умение студента изложить результаты работы, его ответы на вопросы и критические замечания рецензента, членов комиссии, присутствующих.

Результаты защиты выпускных квалификационных работ определяются оценками "5" ("отлично"), "4" ("хорошо"), "3" ("удовлетворительно"), "2" ("неудовлетворительно"). При определении результатов защиты Государственная экзаменационная комиссия оценивает актуальность и инновационную новизну проекта, логичность и аргументированность изложения полученных результатов и полноту их анализа, достоверность и обоснованность выводов, качество иллюстративного материала. Решение о результатах защиты выпускной квалификационной работы принимается на закрытом заседании Государственной экзаменационной комиссии большинством голосов с учетом оценок преддипломной практики и государственного экзамена. При равенстве голосов голос председателя Государственной экзаменационной комиссии является решающим. Результаты защиты выпускной квалификационной работы объявляются студенту сразу после решения ГЭК, оформленного протоколом заседания.

Обучающимся, успешно сдавшим государственные экзамены и защитившим выпускную квалификационную работу, решением Государственной экзаменационной комиссии присваивается квалификация в соответствии со специальностью и выдается диплом установленного образца.



Повторная защита выпускной квалификационной работы с целью повышения оценки не допускается.

В случае получения на защите выпускной квалификационной работы неудовлетворительной оценки или неявки по неуважительной причине повторная защита назначается не раньше, чем через один год и не более чем через пять лет после прохождения итоговой государственной аттестации;

Повторная защита выпускной квалификационной работы не может назначаться более двух раз.

Лицам, не прошедшим государственное аттестационное испытание по уважительной причине (по медицинским показаниям и в других исключительных случаях, подтвержденных документально) предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации. Для этого организуются дополнительные заседания Государственных экзаменационных комиссий в согласованные сроки.

### ***Критерии оценки выпускных квалификационных работ***

Основные критерии оценки ВКР:

- достаточный научный уровень и степень освещенности вопросов темы;
- правильность выбранной студентом концепции описания и решения проблемы;
- глубина проработки материала;
- правильность и полнота использования источников;
- творческий подход к разработке темы;
- правильность и обоснованность выводов;
- оформление работы в соответствии с предъявляемыми требованиями;
- содержательные ответы на вопросы комиссии.

Оценка «*Отлично*» выставляется за следующую ВКР: работа содержит грамотно изложенную теоретическую базу, содержательный анализ практического материала; характеризуется логичным, изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями; при защите работы студент показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными проектирования, а во время доклада использует качественный демонстрационный материал; свободно и полно отвечает на поставленные вопросы; на работу имеются положительный отзывы научного руководителя и рецензента.

Оценка «*Хорошо*» выставляется за следующую ВКР: работа содержит грамотно изложенную теоретическую базу, достаточно подробный анализ практического материала. Характеризуется в целом последовательным изложением материала. Выводы по работе носят правильный, но не вполне развернутый характер; ВКР позитивно характеризуется научным руководителем и оценивается как «хорошая» в рецензии; при защите студент в целом показывает знания вопросов темы, умеет привлекать данные проведенного проектирования, вносит свои рекомендации; Во время доклада используется демонстрационный материал, не содержащий грубых ошибок, студент без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «*Удовлетворительно*» выставляется за следующую ВКР: работа содержит теоретическую основу и базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором. Графическая часть проекта выполнена с отступлениями от установленных требований. В работе просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные утверждения; в отзывах руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методики анализа; при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

Оценка *«Неудовлетворительно»* выставляется за следующую ВКР: она не носит исследовательского характера, не содержит анализа и практического разбора; не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях вуза; не имеет выводов либо они носят декларативный характер; графическая часть проекта выполнена с грубыми нарушениями установленных требований; в рецензии выставлена неудовлетворительная оценка; при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС по специальности 24.05.07 “Самолето- и вертолетостроение” и Положением о государственной итоговой аттестации ЮФУ.