



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ  
ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А.НОВИКОВА»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Ректор**

/ Ю.Ю. Михальчевский



« 18 » апреля 2024 года

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ  
АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки  
**25.04.03 Аэронавигация**

Направленность программы (профиль)  
**Интеллектуальные технологии в беспилотных авиационных системах**

Квалификация выпускника:  
**магистр**

Форма обучения:  
**очная**

Санкт-Петербург  
2024

## 1 Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 25.04.03 «Аэронавигация» (уровень магистратуры), профилю «Интеллектуальные технологии в беспилотных авиационных системах».

Тип задач профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу магистратуры:

– научно-исследовательский.

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

1. Проверка результатов освоения образовательной программы – уровня сформированности компетенций выпускников, установленных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 25.04.03 «Аэронавигация» (уровень магистратуры), профилю «Интеллектуальные технологии в беспилотных авиационных системах», утвержденному Приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 21 августа 2020 г. № 1081:

универсальных компетенций:

Категория универсальных компетенций	Коды и наименование универсальных компетенций выпускника	Коды и наименование индикаторов
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Формулирует проблемную ситуацию, выработывает стратегию действий для решения проблемы УК-1.2 Выбирает и применяет методы критического анализа на основе системного подхода для решения проблемной ситуации
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Разрабатывает концепцию проекта, обосновывает его значимость УК-2.2 Разрабатывает алгоритм решения задач проекта с учетом имеющихся ресурсов УК-2.3 Прогнозирует проблемные ситуации и риски в проектной деятельности

<p>Командная работа и лидерство</p>	<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.1 Формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации</p> <p>УК-3.2 Организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения) и индивидуальных возможностей членов команды</p> <p>УК-3.3 Обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения</p>
<p>Коммуникация</p>	<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.1 Выбирает, обосновывает выбор актуальных коммуникативных технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия технологий (информационные технологии, модерирование, медиация и др.) для обеспечения академического и профессионального взаимодействия, оценивает эффективность их применения</p> <p>УК-4.2 Применяет современные средства коммуникации для повышения эффективности академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном (ых) языке (ах)</p>
<p>Межкультурное взаимодействие</p>	<p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>УК-5.1 Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций</p> <p>УК-5.2 Толерантно взаимодействует с представителями различных культур</p>

		УК-5.3 Формирует психологически-безопасную среду в профессиональной деятельности с учетом разнообразия культур
Самоорганизация и Саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Разрабатывает стратегию личного и профессионального развития на основе соотнесения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности УК-6.2 Реализует и корректирует стратегию личного и профессионального развития с учетом конъюнктуры и перспектив развития рынка труда

общефессиональных компетенций:

Категория общефессиональных компетенций	Коды и наименование общефессиональных компетенций выпускника	Коды и наименование индикаторов
Социальное и техническое управление	ОПК-1 Способен использовать современные концепции организационного поведения и управления человеческими ресурсами для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Оценивает современные концепции организационного поведения в научной деятельности ОПК-1.2 Применяет методы и технологии управления человеческими ресурсами, позволяющие повысить эффективность организации труда, реализует подходы организационного поведения
Социальное и техническое управление	ОПК-2 Способен к анализу финансовых, экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность организаций	ОПК-2.1 Анализирует финансовых, экономических и социально-экономических показателей организаций воздушного транспорта ОПК-2.2 Рассчитывает и интерпретирует финансовые, экономические и социально-экономические показатели, характеризующие

	воздушного транспорта	деятельность организаций воздушного транспорт
Социальное и техническое управление	ОПК-3 Способен к формированию стратегии и тактики финансового менеджмента организаций воздушного транспорта	ОПК-3.1 Использует знания теории и практики в области финансового менеджмента организаций воздушного транспорт ОПК-3.2 Применяет способы формирования стратегии и тактики финансового менеджмента организаций воздушного транспорта
Социальное и техническое управление	ОПК-4 Способен к разработке, реализации и анализу инновационной стратегии организаций воздушного транспорта	ОПК-4.1 Проводит анализ и дает оценку внутренней и внешней среды ОПК-4.2 Формулирует и реализует стратегию для достижения намеченных целей и результатов деятельности предприятия
Разработка, принятие и реализация решений	ОПК-5 Способен к интерпретации и профессиональной оценке ситуаций с учетом установленных критериев, идентификации и формализации проблем, подготовке, принятию и реализации решений в социотехнических системах	ОПК-5.1 Идентифицирует и формализует проблему функционирования социотехнической системы, применяя установленные в профессиональной деятельности критерии ОПК-5.2 Осуществляет анализ проблемной ситуации, поиск и выработку ее решения, оценку реализации принятого решения с учетом особенностей функционирования социотехнической системы
Разработка, принятие и реализация решений	ОПК-6 Способен определять эффективность технико-технологических, организационных и управленческих мероприятий и решений	ОПК-6.1 Осуществляет расчет основных показателей эффективности реализации технико-технологических, организационных и управленческих мероприятий и решений ОПК-6.2 Разрабатывает и обосновывает решения по повышению показателей

		эффективности реализации технико-технологических, организационных и управленческих мероприятий
Разработка, принятие и реализация решений	ОПК-7 Способен к подготовке данных для анализа и принятия решений при управлении транспортными системами в различных условиях	ОПК-7.1 Осуществляет сбор, анализ и формализует данные для принятия решений при управлении транспортными системами в различных условиях ОПК-7.2 Применяет методы и способы обработки данных для анализа и принятия решений при управлении транспортными системами
Научное и прикладное мышление	ОПК-8 Способен использовать основные понятия, принципы, законы и закономерности общей и прикладной теории систем для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-8.1 Формирует измерительный инструментарий для конкретной системы ОПК-8.2 Разрабатывает практические рекомендации по результатам проведенного системного анализа проблемной ситуации
Управление проектами	ОПК-9 Способен разрабатывать и реализовывать инновационные и инвестиционные проекты	ОПК-9.1 Обосновывает технико-экономические показатели проектов и программ инновационного развития ОПК-9.2 Диагностирует проектные риски в условиях неопределенной среды, оценивает критерии при разработке проектных решений
Безопасность и управление рисками	ОПК-10 Способен к выявлению и анализу опасностей и угроз, возникающих в процессе развития современного информационного общества	ОПК-10.1 Осуществляет построение как отдельных процессов управления информационной безопасностью, так и системы процессов в целом ОПК-10.2 Использует нормативные правовые акты в сфере безопасности, относящихся к виду и объекту

		профессиональной деятельности
Безопасность и управление рисками	ОПК-11 Способен организовывать и обеспечивать соблюдение основных требований информационной безопасности, в том числе защиту охраняемой законом тайны	ОПК-11.1 Анализирует направления развития информационно-коммуникационных технологий объекта защит ОПК-11.2 Обеспечивает текущее состояние информационной безопасности на предприятии в соответствии с требованиями информационной безопасности
Безопасность и управление рисками	ОПК-12 Способен применять современные методы повышения безопасности и улучшения условий труда в сфере профессиональной деятельности, разрабатывать рекомендации по минимизации производственных рисков	ОПК-12.1 Адаптирует современные системы управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов, организует и осуществляет технический контроль и обеспечивает качество работ, направленных на снижение производственных рисков ОПК-12.2 Разрабатывает методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по повышению эффективности эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры, обеспечению безопасности полетов воздушных судов и безопасности использования воздушного пространства, обеспечения транспортной безопасности

профессиональных компетенций:

Коды и наименование профессиональных компетенций выпускника	Коды и наименование индикаторов
Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности	
ПК-1	ПК-1.1

<p>Способен разрабатывать модели процессов, объектов и явлений, относящихся к беспилотным авиационным системам</p>	<p>Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования применительно к беспилотным авиационным системам</p> <p>ПК-1.2</p> <p>Способен идентифицировать и оценивать процессы, объекты и явления, относящиеся к беспилотным авиационным системам</p>
<p>ПК-2</p> <p>Способен на основе системного подхода анализировать функционирование беспилотных авиационных систем как объектов ориентации, стабилизации, навигации и управления движением</p>	<p>ПК-2.1</p> <p>Способен анализировать алгоритмы функционирования систем ориентации, стабилизации, навигации и управления беспилотных авиационных систем</p> <p>ПК-2.2</p> <p>Способен применять методы системного подхода для анализа алгоритмов функционирования систем ориентации, стабилизации, навигации и управления беспилотных авиационных систем</p>
<p>ПК-3</p> <p>Способен осуществлять критический анализ научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области аэронавигационного обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам</p>	<p>ПК-3.1</p> <p>Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области аэронавигационного обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам</p> <p>ПК-3.2</p> <p>Способен использовать современные подходы и методы решения задач в области аэронавигационного обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам</p>
<p>ПК-4</p> <p>Способен к исследованию и разработке алгоритмов функционирования беспилотных авиационных систем</p>	<p>ПК-4.1</p> <p>Способен к исследованию алгоритмов функционирования систем ориентации, стабилизации, навигации и управления беспилотных авиационных систем</p> <p>ПК-4.2</p> <p>Способен к разработке алгоритмов функционирования систем ориентации, стабилизации, навигации и управления</p>



	беспилотных авиационных систем
ПК-5 Способен к разработке программного обеспечения для беспилотных авиационных систем	ПК-5.1 Способен осуществлять критический анализ и выбор программно-аппаратных средств для решения задач в области аэронавигационного обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам ПК-5.2 Способен к разработке программного обеспечения для систем управления беспилотных авиационных систем

2. Принятие решения по результатам государственной итоговой аттестации о присвоении квалификации «магистр» и выдаче документа о высшем образовании – диплома магистра.

## **2 Формы государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация выпускников по направлению подготовки 25.04.03 «Аэронавигация» (уровень магистратура), профилю «Интеллектуальные технологии в беспилотных авиационных системах» проводится в форме:

1. государственного экзамена;
2. защиты выпускной квалификационной работы.

## **3 Место государственной итоговой аттестации в структуре ООП ВО**

Государственная итоговая аттестация в структуре ОПОП ВО относится к обязательной части Блок 3.

Государственная итоговая аттестация базируется как на результатах обучения всех дисциплин ОПОП ВО по направлению 25.04.03 «Аэронавигация» профиля «Интеллектуальные технологии в беспилотных авиационных системах», основными из которых являются: Динамика систем автоматического управления беспилотными авиационными системами, Методы оптимизации в беспилотных авиационных системах, Идентификация и оценивание в беспилотных авиационных системах, Современные проблемы теории управления, Игровые методы управления летательными аппаратами, Интеллектуальные системы обработки информации в беспилотных авиационных системах, Аппаратное обеспечение беспилотных авиационных систем, Программное обеспечение беспилотных авиационных систем, а также результатах прохождения производственных и преддипломной практик, научно-исследовательской работы.

Государственная итоговая аттестация проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов

освоения обучающимися основных образовательных программ требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Государственная итоговая аттестация проводится в пятом семестре.

#### **4 Общая трудоемкость и сроки проведения государственной итоговой аттестации**

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации 9 зачетных единиц, продолжительность - 6 недель, из них:

1) подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена – 3 зачетные единицы;

2) подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы – 6 зачетных единиц.

Сроки и график проведения государственной итоговой аттестации утверждаются приказом ректора Университета в соответствии с календарным учебным графиком.

#### **5 Фонд оценочных средств проведения государственной итоговой аттестации**

##### **5.1 Фонд оценочных средств проведения государственного экзамена**

##### **5.1.1 Сформированность компетенций выпускника**

Целью государственного экзамена по направлению подготовки 25.04.03 «Аэронавигация» (уровень магистратуры), профилю «Интеллектуальные технологии в беспилотных авиационных системах» является оценка уровня сформированности компетенций, знаний, умений и владений навыками и/или опытом деятельности в соответствии с требованиями ФГОС ВО по освоению компетенций для соответствующей образовательной программы.

Перечень компетенций, сформированность которых оценивается на государственном экзамене, представлен в таблице:

Перечень компетенций	Наименование дисциплин
ПК-1 Способен разрабатывать модели процессов, объектов и явлений, относящихся к беспилотным авиационным системам	Динамика систем автоматического управления беспилотными авиационными системами, Методы оптимизации в беспилотных авиационных системах, Идентификация и оценивание в беспилотных авиационных системах, Современные проблемы теории управления, Игровые методы управления

Перечень компетенций	Наименование дисциплин
	летательными аппаратами, Интеллектуальные системы обработки информации в беспилотных авиационных системах, Аппаратное обеспечение беспилотных авиационных систем, Программное обеспечение беспилотных авиационных систем
<p>ПК-2</p> <p>Способен на основе системного подхода анализировать функционирование беспилотных авиационных систем как объектов ориентации, стабилизации, навигации и управления движением</p>	<p>Динамика систем автоматического управления беспилотными авиационными системами, Методы оптимизации в беспилотных авиационных системах, Идентификация и оценивание в беспилотных авиационных системах, Современные проблемы теории управления, Игровые методы управления летательными аппаратами, Интеллектуальные системы обработки информации в беспилотных авиационных системах, Аппаратное обеспечение беспилотных авиационных систем, Программное обеспечение беспилотных авиационных систем</p>
<p>ПК-3</p> <p>Способен осуществлять критический анализ научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области аэронавигационного обеспечения полетов применительно к беспилотным авиационным системам</p>	<p>Динамика систем автоматического управления беспилотными авиационными системами, Методы оптимизации в беспилотных авиационных системах, Идентификация и оценивание в беспилотных авиационных системах, Современные проблемы теории управления, Игровые методы управления летательными аппаратами,</p>

Перечень компетенций	Наименование дисциплин
	Интеллектуальные системы обработки информации в беспилотных авиационных системах, Аппаратное обеспечение беспилотных авиационных систем, Программное обеспечение беспилотных авиационных систем
<p>ПК-4 Способен к исследованию и разработке алгоритмов функционирования беспилотных авиационных систем</p>	<p>Динамика систем автоматического управления беспилотными авиационными системами, Методы оптимизации в беспилотных авиационных системах, Идентификация и оценивание в беспилотных авиационных системах, Современные проблемы теории управления, Игровые методы управления летательными аппаратами, Интеллектуальные системы обработки информации в беспилотных авиационных системах, Аппаратное обеспечение беспилотных авиационных систем, Программное обеспечение беспилотных авиационных систем</p>
<p>ПК-5 Способен к разработке программного обеспечения для беспилотных авиационных систем</p>	<p>Динамика систем автоматического управления беспилотными авиационными системами, Методы оптимизации в беспилотных авиационных системах, Идентификация и оценивание в беспилотных авиационных системах, Современные проблемы теории управления, Игровые методы управления летательными аппаратами, Интеллектуальные системы</p>

Перечень компетенций	Наименование дисциплин
	обработки информации в беспилотных авиационных системах, Аппаратное обеспечение беспилотных авиационных систем, Программное обеспечение беспилотных авиационных систем

### 5.1.2 Содержание государственного экзамена

Государственный экзамен проводится по следующим дисциплинам образовательной программы, результат освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников:

Динамика систем автоматического управления беспилотными авиационными системами, Методы оптимизации в беспилотных авиационных системах, Идентификация и оценивание в беспилотных авиационных системах, Современные проблемы теории управления, Игровые методы управления летательными аппаратами, Интеллектуальные системы обработки информации в беспилотных авиационных системах, Аппаратное обеспечение беспилотных авиационных систем, Программное обеспечение беспилотных авиационных систем

### 5.2.2 Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ (темы раскрываются на примере конкретного типа БВС)

Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ:

1. Разработка алгоритма управления посадки ЛА вертикального взлета и посадки на качающуюся палубу корабля.
2. Моделирование адаптивной системы управления БПЛА.
3. Система управления с элементами искусственного интеллекта.
4. Синтез и исследование системы стабилизации малогабаритного БПЛА.
5. Проектирование нестационарной динамической системы управления ЛА с учетом неопределенности условий применения.
6. Алгоритмы управления движением ЛА при маловысотном полете.
7. Интеллектуальная система контроля и диагностики бортового оборудования ЛА.
8. Анализ влияния погрешностей бортовых измерителей на работу системы управления движением БПЛА.
9. Наземная станция дистанционного управления БПЛА.
10. Система стабилизации ЛА.
11. Стенд для исследования микропроцессорных систем управления БПЛА.

## 12. Организация статистического моделирования процесса управления летательным аппаратом.

### **Общие требования к выпускной квалификационной работе**

Выпускная квалификационная работа обучающегося (магистранта) является обязательной формой итоговой государственной аттестации и выполняется в виде магистерской диссертации.

Требования к выпускной квалификационной работе определяются уровнем ОПОП высшего образования и квалификацией выпускника, которая ему присваивается после успешного завершения государственных аттестационных испытаний. К выпускной квалификационной работе предъявляются следующие требования:

Выпускная квалификационная работа должна носить характер, соответствующий организационно-управленческому виду профессиональной деятельности, представлять собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач организационно-управленческой деятельности, к которой готовится магистр по направлению подготовки 25.04.03 «Аэронавигация», профилю «Интеллектуальные технологии в беспилотных авиационных системах».

1 Тема должна быть актуальной, отражая исследуемую проблему в русле значимости современных тенденций развития науки и практики в профессиональной сфере деятельности, соответствовать выбранному направлению

2 Выпускная квалификационная работа должна демонстрировать корректное использование обучающимся материалов других авторов, которые опубликованы в российских и зарубежных источниках.

3 Выпускная квалификационная работа должна иметь четкую структуру, завершенность, отвечать требованиям логичного, последовательного изложения материала, обоснованности сделанных выводов и рекомендаций.

4 Положения, выносимые на защиту выпускной квалификационной работы, а также выводы и рекомендации должны опираться на современные научные и практические достижения в области профессиональной деятельности.

Выпускник имеет право выбора темы из предложенной тематики выпускных квалификационных работ, а также ему предоставляется возможность самостоятельно сформулировать тему выпускной квалификационной работы в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в области профессиональной деятельности специалиста, включающей организацию, выполнение, обеспечение и обслуживание полетов воздушных судов или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Не допускается закрепление за обучающимися одной и той же темы выпускной квалификационной работы в случаях, когда они имеют одну базу

практики и (или) один и тот же объект исследования, а также тем, по которым имеются ранее выполненные выпускные квалификационные работы.

Выпускная квалификационная работа должна представлять собой законченную разработку актуальной проблемы и включать теоретическую и практическую части. В теоретической части обучающийся должен продемонстрировать знания основ теории по разрабатываемой проблеме, тогда как в практической части обучающемуся необходимо показать умения и навыки использования методов и методик изученных ранее дисциплин в процессе решения поставленных в выпускной квалификационной работе задач.

Достоверность цитируемых источников, к которым относятся научная литература, статистические данные, расчетные материалы, обобщение результатов практики, характеризует кругозор обучающегося.

### *Этапы выполнения выпускной квалификационной работы*

Выполнение выпускной квалификационной работы обучающимся включает следующие этапы: подготовительный, основной и завершающий. Подготовительный этап заключается в выборе темы, ее утверждении, а также включает утверждение руководителя и, при необходимости, консультанта, который может подлежать закреплению, если руководитель выпускной квалификационной работы не является работником выпускающей кафедры (кафедры, по которой защищается выпускная квалификационная работа).

На основном этапе обучающийся принимает к исполнению задание на выполнение выпускной квалификационной работы с утвержденным планом-графиком ее выполнения, изучает и обобщает состояние проблемы как в теории, так и в практике, формирует содержание работы.

На завершающем этапе:

1 Обучающийся не позднее чем за 10 рабочих дней до защиты проходит проверку выпускной квалификационной работы на объем заимствования и предоставляет руководителю справку о результатах проверки. Выданные справки подлежат регистрации на кафедре. Проверка на объем заимствования и итоговая оценка оригинальности текста выпускной квалификационной работы определяется в системе «Антиплагиат. ВУЗ». Минимальный уровень итоговой оценки оригинальности текста выпускной квалификационной работы, позволяющий допустить ее к защите, составляет не менее 60 %. При этом допускается повышение уровня заимствований на 10 % (снижение нормы авторского текста до 50 %) по усмотрению руководителя выпускной квалификационной работы в зависимости от корректности цитирования, о чем руководителем делается обязательное письменное обоснование;

2 Обучающийся при проведении предварительного рассмотрения предоставляет выпускную квалификационную работу для предварительного рассмотрения комиссией с заслушиванием доклада обучающегося с представлением им всех материалов и результатов работы

По результатам предварительного рассмотрения обучающемуся могут быть даны рекомендации по содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы, необходимости ее доработки, устранению

замечаний, а также презентационным материалам и содержанию доклада. Решение (заключение) комиссии по предварительному рассмотрению выпускной квалификационной работы оформляется протоколом, с которым обучающийся обязан ознакомиться по росписи. Копия указанного протокола передается руководителю выпускной квалификационной работы.

3 Обучающийся не позднее чем за 7 рабочих дней до защиты предоставляет окончательно оформленную ВКР руководителю для подготовки отзыва, с которым должен быть ознакомлен не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы.

4 Обучающийся не позднее чем за 5 рабочих дней до дня защиты представляет выпускную квалификационную работу на рецензирование.

5 Обучающийся не позднее чем за 3 рабочих дня до защиты представляет выпускную квалификационную работу, отзыв руководителя, рецензию (рецензии) и справку о проверке на объем заимствования в кабинет дипломного проектирования.

### **Структура выпускной квалификационной работы**

ВКР должна содержать следующие структурные элементы и в следующем порядке:

- титульный лист (на утвержденном бланке);
- аннотация;
- перечень сокращений и обозначений (при необходимости);
- содержание;
- введение;
- основные главы;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости). В общий объем ВКР не входят.

Рекомендуемый объем тестовой части ВКР - 60-70 страниц машинописного текста (без приложений). Соотношение частей должно быть выдержано по объему. Объем приложений не ограничивается.

Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются Университетом в электронно-библиотечной системе Университета и проверяются на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований.

### **Оформление структурных элементов ВКР**

#### *Аннотация*

Содержит цель ВКР, краткое описание объекта исследования, новизну, область применения, степень внедрения, а также данные об объеме работы:

Количество страниц –

Рисунков –



Таблиц –

Формул –

### *Содержание*

На лист «Содержание» выносят названия всех разделов, подразделов и пунктов ВКР, включая введение, заключение и список использованных источников и указывают номера страниц, с которых они начинаются.

### *Введение*

Во введении формируется проблема и необходимые вопросы для ее решения. Указываются объект исследования и исследуемые методы анализа, а также краткая характеристика структуры работы.

### *Основная часть*

Основная часть работы состоит, как правило, из двух или трех глав, содержание которых должно точно соответствовать и полностью раскрывать заявленную тему ВКР.

Обязательной является связь между главами, последовательное развитие и логическое изложение материала.

### *Заключение*

Заключение отражает обобщенные результаты проведенного исследования в соответствии с поставленной целью и задачами исследования, а также раскрывает значимость полученных результатов.

### *Список использованных источников*

Список использованных источников включает в себя использованные при выполнении ВКР источники информации.

### *Приложения*

В приложения включаются материалы, имеющие дополнительное справочное значение, например, копии документов, выдержки из отчетных материалов, отдельные положения из инструкций, правил и т.п.

### **Требования к оформлению ВКР**

Текст пояснительной записки печатается на стандартных листах формата А4 с одной стороны листа, брошюруется в любую жесткую папку стандартного размера с надписью

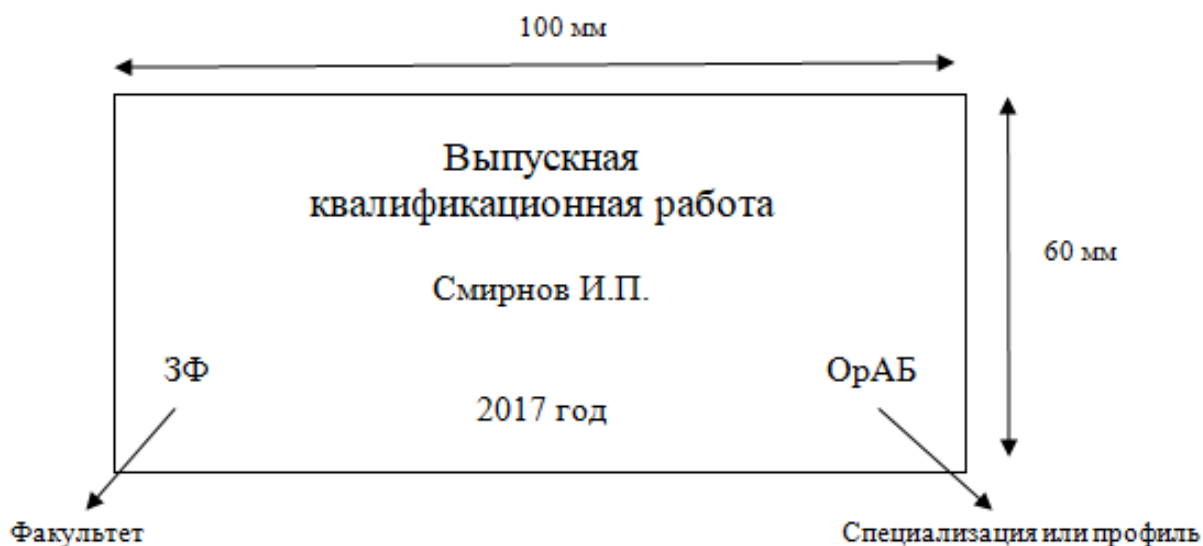


Рисунок 1 – Этикетка на обложке папки пояснительной записки

Объем дипломной работы или дипломного проекта должен быть не менее 70 страниц печатного текста. Объем работ указан без приложений.

Комплексные ВКР должны быть выполнены в полном объеме независимо друг от друга.

Текст ВКР печатается с соблюдением следующих характеристик:

- шрифт Times New Roman;
- размер 14, для таблиц и рисунков допускается применять размер шрифта меньший, чем в тексте;
- межстрочный интервал – 1,5;
- левое – 30 мм, верхнее и нижнее поле – 20 мм, правое – 15 мм.

Опечатки, опiski и графические неточности, обнаруженные в процессе подготовки ВКР, допускается исправлять подчисткой или закрасиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью – рукописным способом.

Заголовки разделов и заголовки структурных элементов, такие как аннотация, содержание, введение, заключение и список использованных источников печатаются жирным шрифтом Times New Roman, размер шрифта 16.

Заголовки пишутся без кавычек, без точки в конце и выравниваются по центру страницы. Между заголовками и текстом должен быть промежуток равный одной пропущенной строке. Перенос слов в заголовках не допускается. Заголовок и начало текста не должны оказываться на разных страницах. В случае наличия подразделов, они печатаются жирным шрифтом Times New Roman, размер 14 и выравниваются по центру страницы. После номера раздела, подраздела и пункта в тексте точку не ставят.

Пример содержания:

Анализ производственной деятельности авиапредприятия

Общая характеристика авиапредприятия

Основные виды деятельности авиапредприятия

Все страницы ВКР должны быть пронумерованы арабскими цифрами в центре нижней части листа сквозной нумерацией по всему тексту. Титульный лист входит в общую нумерацию, но номер на нем не проставляется.

Каждый раздел, а также аннотация, оглавление, введение, заключение и список использованных источников начинаются с новой страницы.

Все иллюстрации, а именно графики, схемы, диаграммы и т. д. в ВКР именуются рисунками и должны иметь названия, которые помещаются под ними. Название пишется без кавычек и начинается словами «Рисунок» через тире с указанием его порядкового номера. Рисунки нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах всей работы и выравниваются по центру.

Пример оформления рисунка:

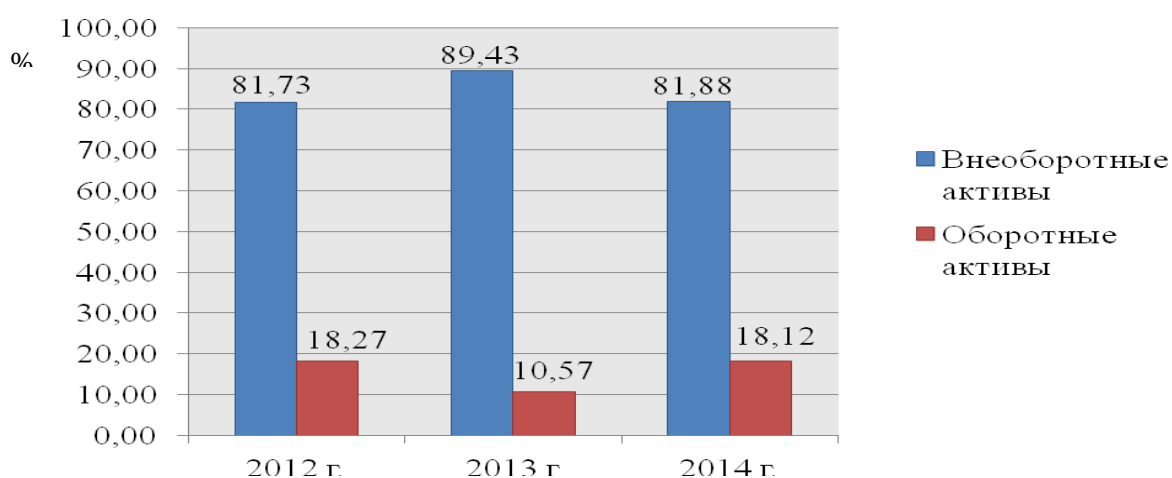


Рисунок 2 - Структура активов за 2012 - 2014 гг., %

Ссылки в тексте на номер рисунка, таблицы или страницы пишутся сокращенно со строчной буквы и без знака № (например, рис. 1, табл. 2, с. 34).

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Формулы следует располагать посередине строки и обозначать порядковой сквозной нумерацией арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Нумеровать необходимо наиболее важные формулы, на которые имеются ссылки в работе и в которые подставляются численные значения. Расчеты по формулам не нумеруются.

Например:

$$K_{cc} = \frac{(CK - BHA)}{OA} \quad (2)$$

Таблицы в работе располагаются непосредственно после текста, имеющего на них ссылку. Таблицы нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах всей работы. Название таблицы следует помещать над таблицей по центру в одну строку с ее номером через тире. При переносе части таблицы на другой лист пишут слово «Продолжение таблицы...», указывают ее номер и

размещают справа над таблицей.

Пример оформления таблицы:

Таблица 1 – Результат обработки времени рассадки пассажиров в салоне ВС

Временные интервалы, сек.	Абсолютная частота диапазона, ед.	Относительная частота диапазона, ед.	Относительная частота диапазона, %
---------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------

Продолжение таблицы 1

0 – 10	34	0,97	97
11 - 15	3	0,03	3

Приложение оформляют как продолжение ВКР на последующих его листах. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием сверху посередине страницы слова «Приложение». Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O. В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Если в ВКР одно приложение, оно обозначается «Приложение А». Приложения должны иметь общую с остальной частью ВКР сквозную нумерацию страниц.

Номер ссылки на литературные источники в тексте пояснительной записки должен соответствовать порядковому номеру в списке использованной литературы и заключаться в квадратные скобки.

Допускается ссылка на литературные источники в виде сноски внизу страницы, после текста.

На титульном листе и в задании на выполнение ВКР подпись о допуске ставит заведующий выпускающей кафедры.

Бланки титульного листа, задания, отзыва и рецензии студент получает у руководителя ВКР.

Демонстрационный материал в виде плакатов или слайдов студент оформляет совместно с руководителем и представляет непосредственно на защиту ВКР перед Государственной экзаменационной комиссией.

Полностью оформленную ВКР, с подписанными бланками задания, отзыва и рецензии студенты представляют в техническую комиссию ГЭК по утвержденному графику. Также в техническую комиссию необходимо представить справку о проверке ВКР на плагиат, которая выдается выпускающими кафедрами.

### **5.2.3 Показатели и критерии оценивания результатов выпускной квалификационной работы, а также шкалы оценивания**

Оценка за выпускную квалификационную работу выносится в результате голосования членов государственной экзаменационной комиссии после обязательного обсуждения при отсутствии студентов. При выведении оценки ГЭК принимает во внимание следующие показатели:

- 1) содержание и оформление представленной к защите выпускной квалификационной работы;
- 2) оценку работы рецензентом и общую характеристику процесса написания работы и встречных трудностей, данную руководителем выпускной квалификационной работы;
- 3) доклад студента о проделанной работе, его умение кратко и четко изложить ее основные положения, уровень владения материалом;
- 4) ответы студента на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии и его ответы на замечания рецензента в своем заключительном слове;
- 5) содержание презентации и других представленных студентом демонстрационных материалов;
- 6) отзыв руководителя.

Дополнительные вопросы комиссии при проведении защиты ВКР определяются тематикой выпускной квалификационной работы. Эти вопросы формируются непосредственно во время защиты ВКР.

Результаты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешную защиту выпускной квалификационной работы.

Результаты защиты ВКР определяются оценками:

- «отлично» выставляется при наличии исчерпывающих знаний, правильных действий по применению полученных знаний для решения практических задач, грамотного и логически стройного изложения материала, знании нормативных документов.

- «хорошо» выставляется при наличии твердых и достаточно полных знаний, при незначительных неточностях в освещении заданных вопросов, но правильных действиях по применению знаний при решении практических задач и четком изложении материала.

- «удовлетворительно» выставляется при наличии достаточных знаний, изложении ответов без грубых ошибок при наводящих вопросах, в основном правильных действиях по применению знаний для решения практических задач.

- «неудовлетворительно» выставляется при наличии пробелов в знаниях, грубых ошибок в ответе, неумении применять знания для решения практических задач, неуверенных и неточных ответах на дополнительные вопросы.

В качестве методических материалов, определяющих процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы, используется локальный нормативный акт ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации» (ФГБОУ ВО СПбГУ ГА) «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, имеющим государственную аккредитацию, и о порядке и форме проведения итоговой аттестации по не имеющим государственную аккредитацию образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации**

### **а) основная литература:**

1. Основы устройства, проектирования, конструирования и производства летательных аппаратов (дистанционно пилотируемые летательные аппараты). /П.П. Афанасьев, Ю.В., Веркин, И.С. Голубев, Е.П. Голубков, А.Б. Гусейнов, Д.А. Дьяконов, С.К. Кузин, В.Ф.Куличенко, А.М. Матвеев, С.Г. Парафесь, Л.Л. Ташкеев, И.К. Туркин, Ю.И. Янкевич/. Под ред. И.С. Голубева и Ю.И. Янкевича.  $\frac{3}{4}$  М.: Изд-во МАИ, 2006.  $\frac{3}{4}$  528 с.

2. Беспилотные летательные аппараты. Основы устройства и функционирования. /П.П.Афанасьев, И.С. Голубев, В.Н. Новиков, С.Г. Парафесь, М.Д. Пестов, И.К. Туркин/. Под ред.И.С. Голубева, И.К. Туркина.  $\frac{3}{4}$  Изд. Второе, переработанное и дополненное  $\frac{3}{4}$  М.: 2008.  $\frac{3}{4}$  656 с.

3. Испытания летательных аппаратов (беспилотные летательные аппараты) П.П.Афанасьев, А.Н. Геращенко, И.С. Голубев, В.В. Доронин, В.А. Жестков, И.П. Кириллов, С.Б.Лёвочкин, С.С. Лёвочкин.

### **б) дополнительная литература:**

4. Нормативно-правовая база использования беспилотных авиационных систем / Н. Ю. Курченко, Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 45 с..

5. Макаренко С. И. Анализ средств и способов противодействия беспилотным летательным аппаратам. Часть 3. Радиоэлектронное подавление систем навигации и радиосвязи [Электронный ресурс] — М. : СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ, СВЯЗИ И БЕЗОПАСНОСТИ, № 2, 2020. —С. 101-175 — Режим доступа: <https://sccs.intelgr.com/20202.html>— Загл. с экрана (дата обращения 16.01.2023).

6. Макаренко С. И., Тимошенко А. В., Васильченко А. С. Анализ средств и способов противодействия беспилотным летательным аппаратам. Часть 1. Беспилотный летательный аппарат как объект обнаружения и поражения [Электронный ресурс] — М. : СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ, СВЯЗИ И

БЕЗОПАСНОСТИ, № 1, 2020. —С. 101-175 — Режим доступа: <https://sccs.intelgr.com/20201.html>— Загл. с экрана (дата обращения 16.01.2023).

7. Макаренко С. И. Противодействие беспилотным летательным аппаратам [Электронный ресурс] — СПб. : Научно-технологические технологии. 2020. — 204 с. — Режим доступа: <https://publishing.intelgr.com/index.php/izdannye-raboty?id=142> — Загл. с экрана (дата обращения 16.01.2023).

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

8. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19.03.1997 № 60-ФЗ (ред. от 20.04.2014) (с изм. и доп., вступ. в силу с 21.07.2014) [Электронный ресурс] // Консультант Плюс [Официальный сайт]. Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru>.

9. . Международные стандарты ISO серии 9000 Информационный портал по международной стандартизации. [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://iso.gost.ru/wps/portal>

11.. Электронный журнал «Стандарты и качество»[Электронный ресурс].- Режим доступа <http://www.ria-stk.ru>

12.. Avia.ru - информационный сервер российской авиации Режим доступа: <http://www.avia.ru/>

## **7 Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации**

В специализированном классе имеется фонд специальной литературы по учебным дисциплинам, включенным в государственный междисциплинарный экзамен и по основным аспектам подготовки по направлению подготовки «Аэронавигация».

Кабинет оснащен мультимедийным проектором Canon, настенным экраном и портативным компьютером Asus, позволяющим проводить презентации на защитах выпускных квалификационных работ.

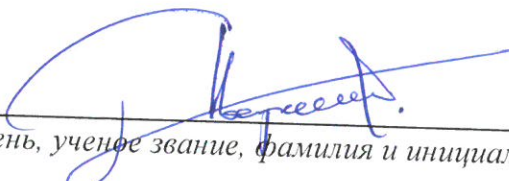
Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.04.03 Аэронавигация.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 14 «Аэродинамики и динамики полета»


«13» марта 2024 года, протокол № 8.

Разработчик:

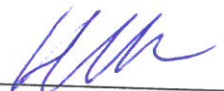
К.Т.Н., доцент

  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика) Баранов Н.Е.

К.Т.Н., доцент

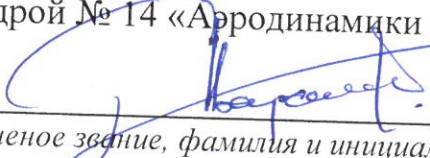
  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика) Анискевич Ю.В.

К.Э.Н.

  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика) Николаева О.С.

Заведующий кафедрой № 14 «Аэродинамики и динамики полета»

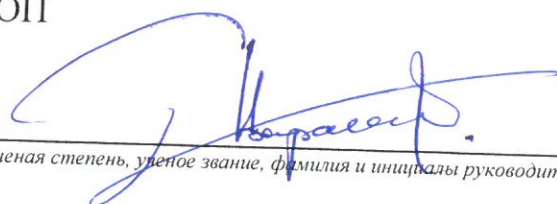
К.Т.Н., доцент

  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой) Баранов Н.Е.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

К.Т.Н., доцент

  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП) Баранов Н.Е.

Программа рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета «17» апреля 2024 года, протокол № 7.