

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)**

УТВЕРЖДАЮ



Первый
проректор – проректор
по учебной работе
Н.Н. Сухих
2018 года

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ
АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки
25.03.03 Аэронавигация

Направленность программы (профиль)
**Техническая эксплуатация автоматизированных систем управления
воздушным движением**

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2018

1 Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 25.03.03 (161000) «Аэронавигация» (уровень бакалавриата), профилю «Техническая эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением».

Вид профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата – эксплуатационно-технологический и сервисный.

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

1 Проверка результатов освоения образовательной программы – уровня сформированности компетенций выпускников, установленных федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 161000 «Аэронавигация» (уровень бакалавриата), профилю «Техническая эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением», утв. Приказом Минобрнауки России от 22 декабря 2009 г. № 793:

1) общекультурных компетенций:

- владеть культурой мышления, знать его общие законы (ОК-1);
- способностью формулировать понятия и суждения, индуктивные и дедуктивные умозаключения, выявлять значение, смысловое содержания в услышанном, увиденном или прочитанном (ОК-2);
- способностью к восприятию, обобщению, анализу и синтезу информации, полученной из разных источников, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-3);
- уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, владеть навыками риторики, ведения спора, дискуссии и полемики (ОК-4);
- стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-8);
- осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-10);
- способностью приобретать новые знания, использовать различные формы обучения, информационно-образовательные технологии (ОК-25);
- способностью к критическому восприятию информации ("критическому мышлению"), ее анализу и синтезу (ОК-33);
- обладать способностью проводить доказательства утверждений, как составляющей когнитивной и коммуникативной функции (ОК-38);
- способностью и готовностью использовать на практике базовые знания и методы математики и естественных наук (ОК-44);
- готовностью работать с информацией из различных источников (ОК-53);

2) общепрофессиональных компетенций:

– уметь использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-1);

– готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-2);

3) профессиональных компетенций, соответствующих выбранному виду профессиональной деятельности:

для эксплуатационно-технологической и сервисной деятельности:

– способностью эксплуатировать воздушные суда, двигатели и бортовые системы, включая радио- и электросветотехническое оборудование, системы автоматики и управления и бортовое аварийно-спасательное оборудование, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов (ПК-19);

– способностью эксплуатировать пилотажно-навигационные комплексы, бортовые системы связи, навигационные системы и оборудование (ПК-20);

– способностью эксплуатировать объекты авиационной инфраструктуры в соответствии с требованиями воздушного законодательства, федеральных авиационных правил и нормативных правовых актов Российской Федерации (ПК-21);

– способностью эксплуатировать автоматизированные системы обслуживания воздушного движения, радиоэлектронные системы наблюдения, навигации и связи, средства навигационного и метеорологического обеспечения воздушного движения (ПК-22);

– способностью и готовностью осуществлять проверку работоспособности эксплуатируемого оборудования (ПК-23);

– готовностью обеспечивать и обслуживать полеты воздушных судов (ПК-29);

– готовностью осуществлять обслуживание воздушного движения (ПК-30);

– готовностью обеспечивать и обслуживать воздушные перевозки и авиационные работы (ПК-31);

– способностью обеспечивать безопасность полетов воздушных судов и авиационную безопасность (ПК-32);

– готовностью осуществлять планирование полетов воздушных судов, составлять рабочие планы полетов для целей обслуживания воздушного движения (ПК-33);

– способностью использовать все виды метеорологической информации при исполнении своих профессиональных обязанностей (ПК-34);

– владеть методами и процедурами обеспечения авиационной безопасности (ПК-35);

– готовностью грамотно действовать в условиях чрезвычайной ситуации, связанной с актами незаконного вмешательства в деятельность авиации (ПК-36);

– владеть методами и процедурами обеспечения безопасности полетов воздушных судов и использования воздушного пространства (ПК-37);

– способностью безопасно эксплуатировать технические системы и объекты (ПК-40).

2 Принятие решения по результатам государственной итоговой аттестации о присвоении квалификации «бакалавр» и выдаче документа о высшем образовании: диплом бакалавра.

2 Форма государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация выпускников по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация», профиль «Техническая эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением» проводится в форме:

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

3 Место государственной итоговой аттестации в структуре ОПОП ВО

Государственная итоговая аттестация в структуре ОПОП ВО относится к циклу Бб. Итоговая государственная аттестация.

Государственная итоговая аттестация базируется как на результатах обучения всех дисциплин ОПОП ВО по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация», профилю «Техническая эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением» основными из которых являются: «Философия», «Экономика», «Информатика», «Программирование для электронно-вычислительных машин», «Авиационные тренажеры», «Цифровые системы записи и связи», «Информационная безопасность и защита информации», «Системы защиты информации в автоматизированных системах управления воздушным движением», «Эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением», «Машинно-ориентированные языки», «Алгоритмы дискретной математики», «Теория графов и математическая логика», а также результатах прохождения учебной, производственных и преддипломной практик.

Государственная итоговая аттестация проводится в 8 семестре.

4 Общая трудоемкость и продолжительность государственной итоговой аттестации

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации 9 зачетных единиц, 324 академических часа. Продолжительность государственной итоговой аттестации 6 недель.

5 Фонд оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации

5.1 Фонд оценочных средств для проведения государственного экзамена

5.1.1 Сформированность компетенция выпускника

Оценка уровня сформированности компетенций осуществляется на основе знаний, умений и владений навыками и/или опытом деятельности в соответствии с требованиями ФГОС по освоению компетенций для соответствующей образовательной программы.

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

Перечень компетенций	Наименование дисциплин
1. Владеть культурой мышления, знать его общие законы (ОК-1)	Философия
2. Способность формулировать понятия и суждения, индуктивные и дедуктивные умозаключения, выявлять значение, смысловое содержание в услышанном, увиденном или прочитанном (ОК-2)	Философия
3. Способность к восприятию, обобщению, анализу и синтезу информации, полученной из разных источников, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-3)	Философия
4. Уметь логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь, владеть навыками риторики, ведения спора, дискуссии и полемики (ОК-4)	Философия
5. Стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-8)	Программирование для электронно-вычислительных машин
6. Осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-10)	Философия
7. Способность приобретать новые знания, использовать различные формы обучения, информационно-образовательные технологии (ОК-25)	Экономика

Перечень компетенций	Наименование дисциплин
8. Способность к критическому восприятию информации ("критическому мышлению"), ее анализу и синтезу (ОК-33)	Философия
9. Обладать способностью проводить доказательства утверждений как составляющей когнитивной и коммуникативной функции (ОК-38)	Теория графов и математическая логика
10. Способность и готовность использовать на практике базовые знания и методы математики и естественных наук (ОК-44)	Алгоритмы дискретной математики
11. Готовность работать с информацией из различных источников (ОК-53)	Информатика
12. Уметь использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-1)	Цифровые системы записи и связи
13. Готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-2)	Алгоритмы дискретной математики
14. Способность и готовность осуществлять проверку работоспособности эксплуатируемого оборудования (ПК-23)	Цифровые системы записи и связи
15. Способность использовать все виды метеорологической информации при исполнении своих профессиональных обязанностей (ПК-34)	Авиационные тренажеры
16. Готовность грамотно действовать в условиях чрезвычайной ситуации, связанной с актами незаконного вмешательства в деятельность авиации (ПК-36)	Информационная безопасность и защита информации; Системы защиты информации в автоматизированных системах управления воздушным движением
17. Владеть методами и процедурами обеспечения безопасности полетов воздушных судов и использования воздушного пространства (ПК-37)	Информационная безопасность и защита информации; Системы защиты информации в автоматизированных системах управления

Перечень компетенций	Наименование дисциплин
	воздушным движением
18. Способность безопасно эксплуатировать технические системы и объекты (ПК-40)	Эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением; Машинно-ориентированные языки

5.1.2 Содержание государственного экзамена

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

1. Философия
2. Экономика
3. Информатика
4. Программирование для электронно-вычислительных машин
5. Авиационные тренажеры
6. Цифровые системы записи и связи
7. Информационная безопасность и защита информации
8. Системы защиты информации в автоматизированных системах управления воздушным движением
9. Эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением
10. Машинно-ориентированные языки
11. Алгоритмы дискретной математики
12. Теория графов и математическая логика

В табл.1 по каждой дисциплине указаны дидактические единицы и проверяемые компетенции в соответствии с вопросами и заданиями, выносимыми на государственный экзамен.

Таблица 1

Обобщенные дидактические единицы и контролируемые компетенции

Дидактические единицы	Оцениваемые компетенции	Номера вопросов и заданий
<i>Философия</i>		
Теория познания	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-10, ОК-33	1
Методология науки	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4	1
Философия науки и техники	ОК-3, ОК-4, ОК-10,	2

Дидактические единицы	Оцениваемые компетенции	Номера вопросов и заданий
	ОК-33	
<i>Экономика</i>		
Технико-экономическая оценка проектных решений	ОК-25	3
<i>Информатика</i>		
Источники научно-технической и нормативно-правовой информации	ОК-53	4
Электронно-библиотечные системы	ОК-53	5
<i>Программирование для электронно-вычислительных машин</i>		
Основы алгоритмизации	ОК-8	6
Принципы структурного и объектно-ориентированного программирования	ОК-8	7, 8
Язык программирования С/С++	ОК-8	10
Типы данных. Динамические структуры	ОК-8	7, 10
Графический интерфейс пользователя	ОК-8	8, 9
<i>Авиационные тренажеры</i>		
Метеорологическое обеспечение АС УВД	ПК-34	11
<i>Цифровые системы записи и связи</i>		
Теория цифровых сигналов и систем	ПК-23	12, 13, 14, 15, 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-9, 3-10
Системы коммутации речевой связи в АС УВД	ПК-23	16
<i>Информационная безопасность и защита информации</i>		
Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности	ПК-36, ПК-37	17, 3-13
<i>Системы защиты информации в автоматизированных системах управления воздушным движением</i>		
Комплекс средств защиты информации SecretNet и Сфера	ПК-36, ПК-37	18, 3-12
<i>Эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением</i>		
Аппаратное обеспечение АС УВД	ПК-40	22
Методы и средства автоматизации процессов обслуживания воздушного движения	ПК-40	25, 3-5, 3-6
Программное обеспечение АС УВД	ПК-40	19, 20,

Дидактические единицы	Оцениваемые компетенции	Номера вопросов и заданий
		23, 24
Эксплуатация программно-аппаратных средств автоматизации на воздушном транспорте	ПК-40	26, 27, 3-11
<i>Машинно-ориентированные языки</i>		
Программирование микропроцессорных систем на языке низкого уровня	ПК-40	28
Обслуживание микропроцессорных систем	ПК-40	29, 30
<i>Алгоритмы дискретной математики</i>		
Комбинаторный анализ	ПК-2	31
<i>Теория графов и математическая логика</i>		
Алгоритмы на графах	ОК-38	32, 3-7, 3-8

5.1.3 Примерный перечень вопросов и типовые контрольные задания к государственному экзамену

Вопросы по дисциплине «Философия»

1. Основные понятия теории познания. Методология науки.
2. Философия науки и техники.

Вопросы по дисциплине «Экономика»

3. Техничко-экономическая оценка проектных решений. Примеры расчета эксплуатационных затрат.

Вопросы по дисциплине «Информатика»

4. Научно-техническая и нормативно-правовая информация в сети Internet.
5. Организация электронно-библиотечных систем.

Вопросы по дисциплине «Программирование для электронно-вычислительных машин»

6. Понятие алгоритма. Синтаксис языка программирования. Виды программ. Работа с указателями и массивами. Примеры.
7. Модульное программирование. Использование динамических структур данных.
8. Принципы объектно-ориентированного программирования. Исключения. Стандартная библиотека шаблонов. Примеры.
9. Программирование приложений с графическим интерфейсом. Обработка событий. Библиотека Qt. Примеры.

10. Понятие алгоритма. Синтаксис языка программирования. Виды программ. Работа с указателями и массивами. Примеры.

Вопросы по дисциплине «Авиационные тренажеры»

11. Метеорологическое обеспечение АС УВД.

Вопросы по дисциплине «Цифровые системы записи и связи»

12. Дискретные системы. Характеристики линейных дискретных систем.

13. Преобразование сигналов линейными дискретными системами.

14. Цифровое представление речевых сигналов. Принципы импульсно-кодовой модуляции.

15. Модели канала связи. Математическое описание канала связи.

16. Системы коммутации речевой связи. Назначение и основные компоненты СКРС.

Вопросы по дисциплине «Информационная безопасность и защита информации»

17. Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности в АС УВД.

Вопросы по дисциплине «Системы защиты информации в автоматизированных системах управления воздушным движением»

18. Комплексы средств защиты информации SecretNet и Сфера. Выполняемые функции, компоненты. Классы защиты.

Вопросы по дисциплине «Эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением»

19. Методы и средства администрирования системного программного обеспечения АС УВД.

20. Назначение и компоненты системного программного обеспечения.

21. Организация работы с памятью в современных операционных системах.

22. Вычислительные комплексы АС УВД. Аппаратное обеспечение АС УВД.

23. Автоматизация обработки плановой информации в АС УВД.

24. Вторичная обработка радиолокационной информации.

25. Структура АРАС УВД «Альфа». Подсистема обработки и отображения информации. Групповое оборудование.

26. Системы документирования. Назначение и основные компоненты СД. Информация, подлежащая документированию в центрах ЕС ОрВД.

27. Этапы разработки и испытаний АС УВД.

Вопросы по дисциплине «Машинно-ориентированные языки»

28. Работа с одномерными и многомерными массивами на языках низкого уровня.

29. Обслуживание микропроцессорных систем. Аппаратные и программные средства диагностики и тестирования микропроцессорных устройств и систем.

30. Методы и средства тестирования аппаратного и программного обеспечения.

Вопросы по дисциплине «Алгоритмы дискретной математики»

31. Комбинаторные алгоритмы в АС УВД. Примеры типовых задач.

Вопросы по дисциплине «Теория графов и математическая логика»

32. Оптимизационные алгоритмы на графах. Примеры типовых задач, решаемых в АС УВД.

Примеры типовых практических заданий для государственного экзамена:

1. Изобразить осциллограммы амплитудно-манипулированного (АМн) сигнала, частотно-манипулированного (ЧМн) сигнала и фазо-манипулированного (ФМн) сигнала для информационной последовательности (1100110111). Амплитуды, частоты и фазы в АМн, ЧМн и ФМн выбрать самостоятельно.

2. Циклический (7,3)–код содержит кодовое слово 1010011. Какой вид имеют остальные слова этого кода?

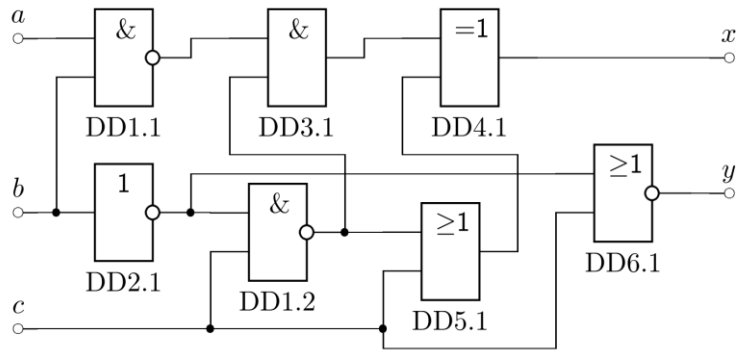
3. Линейный 12-разрядный код ИКМ компрессируется в цифровой 8-разрядный код. Разрешающая способность (шаг квантования) равна 0,03 В. Для напряжения 1,465 В аналогового сигнала на входе определите: а) 12-разрядный линейный код ИКМ; б) 8-разрядный компрессированный код; в) декодированный 12-разрядный код; г) декодированное напряжение; д) процент ошибки.

4. Для каждого из следующих 12-разрядных кодов ИКМ с равномерным квантованием определите 8-разрядный компрессированный код, в который они могут быть преобразованы: а) 100000001000; б) 100000001001; в) 100000010000; г) 000000100000; д) 010000000000; е) 010000100000.

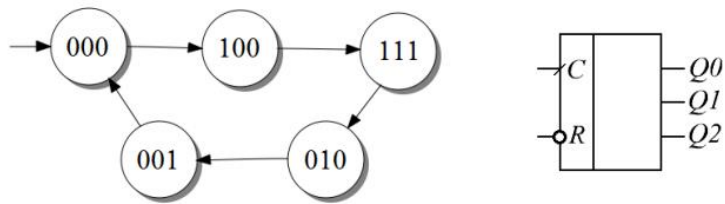
5. Изобразите блок-схему решения навигационной задачи с использованием СРНС.

6. Изобразите блок-схему решения навигационной задачи с использованием СРНС в дифференциальном режиме.

7. Заполните таблицу истинности для схемы, изображенной на рис.



8. Постройте на JK-триггерах конечный автомат, граф переходов которого изображен на рис.



9. Дан ансамбль из трёх сообщений, имеющих вероятности $p_1 = 0,6$, $p_2 = 0,35$ и p_3 . Найти вероятность сообщения p_3 , количество информации в каждом сообщении I_1 , I_2 и I_3 , энтропию источника сообщений $H(X)$.

10. Дискретный источник имеет 8 различных состояний. Существует ли для данного источника какой-нибудь префиксный код, содержащий четыре кодовых слова с длинами – 1, 2, 3 и 3 соответственно? Какова может быть минимальная длина 4-го кодового слова, если первые три имеют длину, равную 1, 2 и 3?

11. Создание резервной копии системного реестра для ОС Microsoft Windows и его восстановление.

12. Анализ уязвимостей с помощью программы X-Spider.

13. Выполнить шифрование файла с помощью программы PGP.

5.1.4 Показатели и критерии оценивания результатов сдачи государственного экзамена, а также шкалы оценивания

Экзаменационный билет включает в себя два вопроса и одно практическое задание, с помощью которых оцениваются компетенции в соответствии с табл. 1.

Показатели для оценки компетенций на государственном экзамене:

- уровень теоретических знаний и практических умений и навыков по оцениваемым на государственном экзамене компетенциям;
- изложение материала и аргументированность выводов;
- верное решение практических заданий;
- ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии.

По каждому показателю критерием является соответствие или не соответствие требованиям ФГОС ВПО. Если хотя бы один показатель не соответствует требованиям, то обучающемуся выставляется оценка «неудовлетворительно».

Результаты государственного экзамена определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного экзамена.

Шкала оценивания ответа выпускника на государственном экзамене.

Критериями оценки результатов сдачи государственного экзамена являются:

1. Оценка «отлично» (*продвинутый уровень*) – студент демонстрирует знание, понимание, глубину усвоения всего объёма материала. Умеет выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, творчески применяет полученные знания. Отсутствуют ошибки и недочёты при воспроизведении материала. В ходе устных ответов студент устраняет отдельные неточности с помощью дополнительных вопросов, соблюдает культуру устной речи. Практическое задание выполнено верно и оптимальным способом.

2. Оценка «хорошо» (*базовый уровень*) студент демонстрирует знание всего объёма материала. Умеет выделять главные положения в изученном материале, делать выводы, применять полученные знания на практике. Допускает незначительные (негрубые) ошибки при изложении материала. Практическое задание выполнено верно.

3. Оценка «удовлетворительно» (*пороговый уровень*) – студент демонстрирует минимально допустимые знание и усвоение материала, затруднение при самостоятельном воспроизведении, необходимость незначительной помощи при ответе на вопросы. Умение работать на уровне воспроизведения, затруднения при ответах на нестандартные вопросы. Наличие негрубой ошибки при воспроизведении изученного материала, незначительное несоблюдение основных правил культуры устной речи. Практическое задание выполнено с арифметической ошибкой, но ход его выполнения правильный.

4. Оценка «неудовлетворительно» ставится при несоответствии знаний, умений и навыков студента пороговому уровню освоения компетенций.

5.2 Фонд оценочных средств для оценки защиты выпускной квалификационной работы

5.2.1 Сформированность компетенций выпускника

Выполнение выпускной квалификационной работы направлено на контроль сформированности следующих компетенций выпускника:

общекультурных компетенций (ОК):

– владеть культурой мышления, знать его общие законы (ОК-1);

- способность формулировать понятия и суждения, индуктивные и дедуктивные умозаключения, выявлять значение, смысловое содержание в услышанном, увиденном или прочитанном (ОК-2);
- способность к восприятию, обобщению, анализу и синтезу информации, полученной из разных источников, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-3);
- уметь логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь, владеть навыками риторики, ведения спора, дискуссии и полемики (ОК-4);
- стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-8);
- осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-10);
- способность приобретать новые знания, использовать различные формы обучения, информационно-образовательные технологии (ОК-25);
- способность к критическому восприятию информации ("критическому мышлению"), ее анализу и синтезу (ОК-33);
- обладать способностью проводить доказательства утверждений как составляющей когнитивной и коммуникативной функции (ОК-38);
- способность и готовность использовать на практике базовые знания и методы математики и естественных наук (ОК-44);
- готовность работать с информацией из различных источников (ОК-53);

общефессиональных компетенций (ПК):

- уметь использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-1);
- готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-2);

профессиональных компетенций, соответствующих выбранному виду профессиональной деятельности:

для эксплуатационно-технологической и сервисной деятельности:

- способность эксплуатировать воздушные суда, двигатели и бортовые системы, включая радио- и электросветотехническое оборудование, системы автоматики и управления и бортовое аварийно-спасательное оборудование, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов (ПК-19);
- способность эксплуатировать пилотажно-навигационные комплексы, бортовые системы связи, навигационные системы и оборудование (ПК-20);
- способность эксплуатировать объекты авиационной инфраструктуры в соответствии с требованиями воздушного законодательства, федеральных

авиационных правил и нормативных правовых актов Российской Федерации (ПК-21);

– способность эксплуатировать автоматизированные системы обслуживания воздушного движения, радиоэлектронные системы наблюдения, навигации и связи, средства навигационного и метеорологического обеспечения воздушного движения (ПК-22);

– способность и готовность осуществлять проверку работоспособности эксплуатируемого оборудования (ПК-23);

– готовность обеспечивать и обслуживать полеты воздушных судов (ПК-29);

– готовность осуществлять обслуживание воздушного движения (ПК-30)

– готовность обеспечивать и обслуживать воздушные перевозки и авиационные работы (ПК-31);

– способность обеспечивать безопасность полетов воздушных судов и авиационную безопасность (ПК-32);

– готовность осуществлять планирование полетов воздушных судов, составлять рабочие планы полетов для целей обслуживания воздушного движения (ПК-33);

– владеть методами и процедурами обеспечения авиационной безопасности (ПК-35).

5.2.2 Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ

1. Реинжиниринг программного обеспечения автоматизированных систем управления воздушным движением.

2. Исследование методов разработки программного обеспечения автоматизированных систем управления воздушным движением.

3. Исследование методов синхронизации времени в автоматизированных системах управления воздушным движением.

4. Модернизация подсистемы планирования использования воздушного пространства.

5. Исследование методов вторичной обработки радиолокационной информации в АС УВД.

6. Исследование алгоритмов обнаружения, разрешения конфликтных ситуаций и возвращения на полетный план в автоматизированной системе управления воздушным движением.

7. Реализация обмена информацией по цифровым линиям передачи данных «земля-воздух-земля».

8. Разработка виртуальных бортовых радиостанций для верификации управляющего программного обеспечения систем АЗН-В.

9. Исследование алгоритмов обнаружения и разрешения среднесрочных конфликтных ситуаций в АС УВД.

10. Моделирование системы цифровой связи и записи в АС УВД.

11. Разработка регламента технического обслуживания мобильного модульного пункта.
12. Автоматизация конфигурирования программного обеспечения системы планирования воздушного движения.
13. Техническая эксплуатация АРМ в перспективных АС УВД.
14. Верификация программного обеспечения взаимодействия сетевых приложений в автоматизированных системах управления воздушным движением.
15. Прогнозирование траектории воздушного судна с использованием методов машинного обучения.
16. Исследование методов траекторной обработки радиолокационной информации в АС УВД.
17. Исследование методов многомодельной фильтрации данных в многопозиционных радиолокационных комплексах.
18. Применение метаэвристических алгоритмов в задачах организации воздушного движения.
19. Модель надежности системы коммутации речевой связи "Мегафон" в Самарском укрупненном центре ОрВД.
20. Исследование методов программно-аппаратной реализации двухосевого цифрового акселерометра и магнитометра для компасного модуля с компенсацией продольного и поперечного крена на микроконтроллере AVR.
21. Исследование методов реализации программно-аппаратной системы записи информации.
22. Моделирование цифровой системы связи и записи в АС УВД.
23. Модель надежности СКРС «Мегафон».
24. Выбор и реализация алгоритма сжатия данных телеметрии от БПЛА.
25. Разработка устройства записи речевых сигналов на микроконтроллере AVR.
26. Управление надёжностью системы коммутации речевой связи «Мегафон».
27. Разработка проекта оснащения объекта УВД системой коммутации речевой связи.
28. Обеспечение жизненного цикла СКРС «Мегафон».
29. Обеспечение жизненного цикла КДВИ «Гранит».
30. Обеспечение жизненного цикла КСА ПИВП «Планета».
31. Разработка требований к программному обеспечению модуля УВД в КТС.
32. Разработка требований к программному обеспечению модуля метеосводки в КТС.
33. Разработка требований к электронной документации укрупненного центра УВД.

Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения приведены в следующих документах:

- «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования “Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации”»;
- «Методические указания по оформлению квалификационных работ в Университете ГА» Санкт-Петербург, 2010 – 20 с.

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:

- содержание и оформление представленной к защите пояснительной записки к выпускной квалификационной работе;
- оценку работы рецензентом и общую характеристику процесса выполнения работы, данную руководителем выпускной квалификационной работы;
- доклад студента о проделанной работе, его умение кратко и четко изложить ее основные положения, уровень владения материалом;
- ответы студента на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии и его ответы на замечания рецензента в своем заключительном слове;
- содержание презентации и других представленных студентом демонстрационных материалов.

При оценивании ВКР используются следующие показатели:

- ясность изложения содержания;
- актуальность темы исследования;
- логичность и ясность методологии исследования;
- наличие ссылок на аналитические материалы и публикации на русском и иностранном языках;
- аргументированность выводов и наличие доказательной базы;
- стилистика изложения;
- соответствие требованиям, предъявляемым к структуре и оформлению работы;
- логичность и ясность представления материала, качество визуализации;
- навыки ведения научной дискуссии: владение темой, выявленное в ходе ответов на вопросы.

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

Критерии оценивания выпускной квалификационной работы:

- оценка «отлично» выставляется, если актуальность темы обоснована, работа имеет научную новизну или (и) практическую значимость. Анализ литературы – глубокий, характеризующий современные представления об изучаемой проблеме. Допускается применение оригинальных, в том числе и авторских методик. При выполнении работы студент проявил умения и навыки практического решения профессиональных задач, в том числе с применением собственных методик. Работа отвечает требованиям по оформлению. При защите выпускной квалификационной работы студентом показаны глубокие теоретические знания, а также практические умения и навыки; студент продемонстрировал сформированность предусмотренных образовательным стандартом и основной образовательной программой компетенций;

- оценка «хорошо» выставляется, если актуальность темы обоснована, работа имеет практическую значимость. Анализ литературы характеризует современные представления об изучаемой проблеме. Допускается применение оригинальных, в том числе и авторских методик. При выполнении работы студент проявил умения и навыки практического решения профессиональных задач. Работа отвечает требованиям по оформлению. Однако имеются некоторые погрешности, не носящие принципиального характера. Ответы получены в основном на все вопросы членов государственной экзаменационной комиссии. Студент демонстрирует сформированность предусмотренных образовательным стандартом и основной образовательной программой компетенций;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если актуальность темы обоснована, работа имеет практическую значимость. Анализ литературы характеризует современные представления об изучаемой проблеме. Работа отвечает требованиям по оформлению. При защите выпускной квалификационной работы студент в целом демонстрирует необходимые теоретические знания и практические навыки и умения, однако нечетко ориентируется в защищаемой теме, затрудняется при ответе на вопросы;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если актуальность темы обоснована, работа отвечает требованиям по оформлению, но выполнена на низком теоретическом и практическом уровне, не имеет научной новизны и практической значимости. Студент не продемонстрировал сформированность предусмотренных образовательным стандартом и основной образовательной программой компетенций.

В качестве методических материалов, определяющих процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы, используется «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования “Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации”».

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации

а) основная литература:

1 **Автоматизированные системы управления воздушным движением:** Учеб.пособ.для вузов [Текст] / Под ред. Шатраков Ю.Г. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб. : Политехника, 2014. – 448с. – ISBN 978-5-7325-1047-8. – Количество экземпляров: 100.

2 Анодина Т.Г., Кузнецов А.А., Маркович Е.Д. **Автоматизация управления воздушным движением:** Учеб.для студ.вузов [Текст]/ Под ред. А.А.Кузнецова. – М. : Трансп., 1992. – 280с. – ISBN 5-277-01403-9. – Количество экземпляров: 51.

3 Черепанов А.Н. **Техническое обслуживание и ремонт: современные подходы к построению системы** [Текст]: / А.Н. Черепанов. - М.: Новель Пресс, 2012. – 218 с. – ISBN 978-5-518-92725-4. Количество экземпляров 15.

4 **Организация технической эксплуатации средств РТОП и АЭС** [Текст]: методические указания по выполнению курсового проекта / В.Г. Лаптев. – СПб.: изд-во УГА, 2010. – 21 с. Количество экземпляров 180.

5 Соболев Е.В. **Организация радиотехнического обеспечения полетов. Часть 1. Основные эксплуатационные требования к авиационным комплексам навигации, посадки, связи и наблюдения** [Текст]: учебное пособие / Е.В. Соболев. – СПб.: ФГОУ ВПО СПб ГУ ГА, 2008. – 96 с. Количество экземпляров 20.

6 Григорьев С.В. **Организация радиотехнического обеспечения полетов. Часть 2. Оптимизация РТОП по экономическому критерию** [Текст]: учебное пособие. – СПб.: ФГОУ ВПО СПб ГУ ГА, 2008. – 116 с. Количество экземпляров 160.

7 Сельченков, В. **Модели, методы и алгоритмы анализа технического состояния** [Текст]: монография / В. Сельченков, - Saarbrucken, Deutschland / Германия, 2012. – 377 с. – ISBN 978-3-659-46589-5. Количество экземпляров 10.

8 Черепанов, А.Н. **Техническое обслуживание и ремонт: современные подходы к построению системы** [Текст]: / А.Н. Черепанов. - М.: Новель Пресс, 2012. – 218 с. – ISBN 978-5-518-92725-4. Количество экземпляров 10.

9 Санников, В.Г. **Основы теории систем инфокоммуникаций** [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Г. Санников. – Электрон. дан. – Москва: Горячая линия-Телеком, 2017. – 176 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107642> (дата обращения: 28.07.2017).

10 Кривальцевич, С.В. **Современные системы и сети передачи данных** [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / С.В. Кривальцевич. – Электрон. дан. – Омск: ОмГУ, 2017. – 144 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93840> (дата обращения: 28.07.2017).

б) дополнительная литература:

11 **Автоматизация процессов управления воздушным движением:** Учеб.пособ. / Под ред. Г. А. Крыжановского. – М. : Трансп., 1981. – 399 с. – ISBN 5-277-02037-3. – Количество экземпляров: 199.

12 Платунова С.М. **Администрирование вычислительных сетей на базе MS Winsows Server 2008.Учебное пособие** [Электронный ресурс]. – СПб:

НИУ ИТМО, 2012. – 41 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/570/78570/files/itmo981.pdf> свободный (дата обращения: 28.07.2017).

13 Кустов Н.Т. **Администрирование информационно-вычислительных сетей: Учебное пособие** [Электронный ресурс]. – Томск: Томский государственный университет, 2004. – 247 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/054/24054/files/kustov.pdf> свободный (дата обращения: 28.07.2017).

14 **Основы организации воздушного движения: учебник для вузов** [Электронный ресурс] / А. Р. Бестугин, А. Д. Филин, В. А. Санников; под науч. ред. Ю. Г. Шатракова. – М.: Юрайт, 2017. – 515 с. – ISBN 978-5-534-06502-2. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/osnovy-organizacii-vozdushnogo-dvizheniya-411878>.

15 Дубровский В.И. **Эксплуатация средств навигации и УВД** [Текст]: учебник / Дубровский В.И. - М.: Воздушный транспорт, 1995. – 384 с.

16 Давыдов П.С., Иванов П.А. **Эксплуатация авиационного РЭО** [Текст]: учебник / П.С. Давыдов, П.А. Иванов. – М.: Транспорт, 1990. – 240.

17 **Руководство по навигации, основанной на характеристиках (PBN)** [Текст] / ИКАО документ 9613 AN/937. – Издание третье, 2008. – 304с.

18 **Авиационная электросвязь. Приложение 10 к Конвенции о международной гражданской авиации: международные стандарты, рекомендуемая практика и правила аэронавигационного обслуживания. Том I. Радионавигационные средства**[Текст] / ICAO, 2006. – 616 с.

19 **Авиационная электросвязь. Приложение 10 к Конвенции о международной гражданской авиации: международные стандарты, рекомендуемая практика и правила аэронавигационного обслуживания. Том II. Правила связи, включая правила, имеющие статус PANS** [Текст] / ICAO, 2001. – 104 с.

20 **Авиационная электросвязь. Приложение 10 к Конвенции о международной гражданской авиации: международные стандарты, рекомендуемая практика и правила аэронавигационного обслуживания. Том III. Системы связи** [Текст] / ICAO, 2007. – 276 с.

21 **Авиационная электросвязь. Приложение 10 к Конвенции о международной гражданской авиации: международные стандарты, рекомендуемая практика и правила аэронавигационного обслуживания. Том IV. Системы наблюдения и предупреждения столкновений** [Текст] / ICAO, 2007. – 318 с.

22 **Авиационная электросвязь. Приложение 10 к Конвенции о международной гражданской авиации: международные стандарты, рекомендуемая практика и правила аэронавигационного обслуживания. Том V. Использование авиационного радиочастотного спектра** [Текст] / ICAO, 2001. – 56 с.

23 **Руководство по требуемым характеристикам связи (RCP)** [Текст] / ИКАО, документ 9869 AN/462, 2008. – 46 с.

24 **Руководство по авиационному наблюдению** [Текст] / ИКАО, документ 9924 AN/474, 2010. – 336 с.

25 **Руководство по глобальной навигационной спутниковой системе (GNSS)** [Текст] / ИКАО, документ 9849 AN/457, 2013. – 100 с.

26 **Сколник, М.И.** Справочник по радиолокации. Книга 1 [Текст] / М.И. Сколник; Москва: Техносфера, 2014. – 672 с. – ISBN 978-5-94836-381-3.

27 **Сколник, М.И.** Справочник по радиолокации. Книга 2 [Текст] / М.И. Сколник; Москва: Техносфера, 2014. – 680 с. – ISBN 978-5-94836-381-3.

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

20 **Федеральные авиационные правила** «Радиотехническое обеспечение полетов воздушных судов и авиационная электросвязь в гражданской авиации»: Утверждены приказом Минтранса России от 20.10.2014 № 297 [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

21 **«Отечественная радиотехника»** - виртуальный музей [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://rwbase.narod.ru>, свободный (дата обращения 28.07.2017).

22 **«Радиокот»** - виртуальный форум [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://radiokot.ru/forum>, свободный (дата обращения 28.07.2017).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

23 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 10.01.2017).

24 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/> (дата обращения: 28.07.2017).

25 **Scilab** [Программное обеспечение] - Режим доступа <http://www.scilab.org/> свободный (дата обращения: 10.01.2017).

26 **SimOne** [Программное обеспечение] – Режим доступа <http://schem.net/software/simone.php> свободный (дата обращения: 28.07.2017).

27 **Программный пакет MULTISIM 10.1 для моделирования электронных схем** [Программное обеспечение] - Госконтракт № SBR1010080401-00001346-01 от 13 ноября 2010 года ООО «Динамика».

28 **MATCAD-14** [Программное обеспечение] - Лицензия №2566427 от 27 декабря 2010 года.

7 Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации

Ауд. 800 «Компьютерный класс № 1»: 12 персональных компьютеров с доступом в сеть Интернет, учебная доска, экран для проектора.

Для организации самостоятельной работы обучающимися также используются:

библиотечный фонд Университета, библиотека;

читальный зал библиотеки с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Перечень лицензионного программного обеспечения

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows Office 2003 Suites	лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года
Microsoft Windows Office Professional Plus 2007	лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года
Microsoft Windows Office Professional Plus 2010	лицензия № 47653847 от 9 ноября 2010 года
Microsoft Windows Office Standard 2007	лицензия № 47653847 от 9 ноября 2010 года
Microsoft Windows Office Standard 2010 SP1	лицензия № 47653847 от 9 ноября 2010 года
Microsoft Windows Office XP Suites	лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года
Microsoft Windows 10 Professional	лицензия № 66373655 от 28 января 2016 года
Microsoft Windows 7 Professional	лицензия № 46231032 от 4 декабря 2009 года
Microsoft Windows 8.1 Pro	лицензия № 66373655 от 28 января 2016 года
Microsoft Windows Server 2003 R2, x32 Ed.	лицензия № 46231032 от 4 декабря 2009 года
Microsoft Windows Server 2003 R2, x64 Ed.	лицензия № 46231032 от 4 декабря 2009 года
Microsoft Windows Server 2008	лицензия № 46231032 от 4 декабря 2009 года
Microsoft Windows Server Enterprise 2008 R2	лицензия № 46231032 от 4 декабря 2009 года
Microsoft Windows Server Standard 2008 R2	лицензия № 46231032 от 4 декабря 2009 года
Microsoft Windows Vista	лицензия № 47653847 от 9 ноября 2010 года
Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed.	лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года
ADODE ACROBAT PROFESSIONAL 9.0	лицензия № 4400170412 от 13 января 2010 года
CorelDRAW Graphics Suite X5 Educa-	лицензия № 4074026 от 30 ноября 2010

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
tional	года
ABBYY Lingvo x3	лицензия № AL14 1S1P10 102 от 23 декабря 2010 года
ABBYY FineReader 10 Corporate Edition	лицензия № AF10 3S1V00 102 от 23 декабря 2010 года
Nero 8 Premium	госконтракт № 9902 от 8.12.2009года ООО «Динамика»
Photoshop CS3	госконтракт № SBR1010080401-00001346-01 от 13 ноября 2010 года ООО «Динамика»
Photoshop Extended CS4 11.0	лицензия № 4400170412 от 13 января 2010 года
PROMT Professional 9.0	госконтракт №SBR1010080401-00001346-01 от 13 ноября 2010 года ООО «Динамика»
Kaspersky Anti-Virus Suite для WKS и FS	лицензия № 1D0A170720092603110550 от 20 июля 2017 г
Автоматизированная Информационная Библиотечная Система «МАРК-SQL»	Договор № 065/2009-М от 17.09.2009 ЗАО "НПО ИНФОРМ-СИСТЕМА"
Программный пакет Multisim 10.1 для моделирования электронных схем	госконтракт №SBR1010080401-00001346-01 от 13 ноября 2010 года ООО «Динамика»
VFoxProPro 9.0 Win32 ENG	госконтракт №SBR1010080401-00001346-01 от 13 ноября 2010 года ООО «Динамика»
ForExSal SEASONAL для прогнозирования сезонных и несезонных рядов	госконтракт № 9902 от 8 декабря 2009года ООО «Динамика»
KONSI_SWOT_ANALYSIS Программа проведения анализа объектов экономики, техники, персонала и т.д.	госконтракт № 9902 от 8 декабря 2009года ООО «Динамика»
Программный комплекс «Планы» для автоматизации планирования учебного процесса вуза	Договор с Лабораторией ММИС № 4189 от 16 мая 2017 года
Программный комплекс "КиберДиплом" для автоматизации формирования бланков дипломов	Для ВПО договор № 11424 от 1 ноября 2017 года. Для СПО договор № 11075 от 10 марта 2017 года
MATHCAD-14	лицензия № 2566427 от 27 декабря 2010 года
Delphi 7 Enterprise Academic, Named ESD	госконтракт №SBR1010080401-00001346-01 от 13 ноября 2010 года ООО «Динамика»

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
АРМ «Погода» версии 6.14	Договор № 16-11 от 16 декабря 2011 года Производственный кооператив «Оскар»
AXELOT:TMS. Управление транспортом и перевозками	Договор № 11419 от 28 марта 2016 года ООО «Акселот-К»

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 161000 «Аэронавигация».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 8 «Прикладной математики и информатики» « 18 » января 2018 года, протокол № 6 .

Разработчик:

К.Т.Н.



Земсков Ю. В.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

Заведующий кафедрой № 8 «Прикладной математики и информатики»

К.Т.Н., доцент



Далингер Я. М.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

К.Т.Н., доцент



Далингер Я. М.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «14» февраля 2018 года, протокол № 5.