

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

«30» августа 2017 года

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ  
АТТЕСТАЦИИ**

Специальность  
**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного  
движения**

Специализация  
**Организация аэронавигационного обеспечения полетов воздушных судов**

Квалификация выпускника  
**«инженер»**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2017 г.

## 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 специальности 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» (уровень специалитета), специализации «Организация аэронавигационного обеспечения полетов воздушных судов».

Выпускники, освоившие программу специалитета, готовятся к эксплуатационно-технологическому виду профессиональной деятельности.

Задачами государственной итоговой аттестации (итоговой государственной аттестации) являются:

1 Проверка результатов освоения образовательной программы – уровня сформированности компетенций выпускников, установленных федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 25.05.05 (162001) «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» (уровень специалитета) специализации «Организация аэронавигационного обеспечения полетов воздушных судов», утвержденным Приказом Минобрнауки России от 24.01.2011 № 83:

*общекультурных компетенций (ОК):*

ОК-1 – способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественно-научных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры;

ОК-2 – способность понимать роль естественных наук в развитии науки, техники и технологии;

ОК-4 – владение культурой мышления, способность формулировать понятия и суждения, индуктивные и дедуктивные умозаключения;

ОК-5 – умение анализировать логику рассуждений и высказывания, способность выявлять значение, смысловое содержание в услышанном, увиденном или прочитанном;

ОК-6 – способность к восприятию, анализу, критическому осмыслению, систематизации и синтезу информации, полученной из разных источников, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения;

ОК-7 – свободное владение литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, навыками ведения спора, дискуссии и полемики, публичной и научной речи;

ОК-9 – способность находить решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность;

ОК-10 – обладание креативным мышлением, способностью к самостоятельному анализу ситуации, формализации проблемы, планированию, принятию и реализации решения в условиях неопределенности и дефицита времени;

ОК-33 – способность актуализировать все имеющиеся знания, умения и навыки при принятии решения и реализации его в действиях;

ОК-40 – способность и готовность использовать на практике базовые знания и методы математики и естественных наук;

ОК-41 – способность использовать математическую логику для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам;

ОК-44 – владение английским языком как средством делового общения на уровне не ниже разговорного;

ОК-48 – способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень;

ОК-53 – владение навыками формализации проблем, толкования и критериальной оценки профессиональных ситуаций, принятия и реализации решений в социотехнических системах;

ОК-57 – способность и готовность использовать знание методов и теорий гуманитарных, социальных и экономических наук при осуществлении экспертных и аналитических работ;

ОК-58 – способность и готовность к творческой адаптации к конкретным условиям выполняемых задач и их инновационным решениям;

*профессиональных компетенций (ПК):*

ПК-15 - владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией;

ПК-20 - способность применять нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности;

ПК-21 - способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;

ПК-23 - способность использовать математические, аналитические и численные методы решения профессиональных задач с использованием готовых программных средств;

ПК-25 - умение использовать основные приемы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач;

ПК-26 - владение авиационным английским языком в объеме достаточном для эффективного общения на общие, конкретные и связанные с работой темы;

ПК-27 - владение навыками работы с компьютером как средством управления информацией;

ПК-28 - способность и готовность пользоваться информацией, получаемой из глобальных компьютерных сетей;

ПК-29 - способность и готовность работать с программными средствами общего назначения при решении профессиональных задач;

ПК-30 - способность использовать языки и системы программирования, инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и производственных задач;

ПК-32 - способность формулировать профессиональные задачи и находить пути их решения;

ПК-53 - способность и готовность к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода, способность формировать и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ

ПК-57 - способность и готовность эксплуатировать пилотажно-навигационные комплексы, бортовые системы связи, навигационные системы и оборудование;

ПК-59 - способность и готовность эксплуатировать автоматизированные системы обслуживания воздушного движения, радиоэлектронные системы наблюдения, навигации и связи;

ПК-66 - способностью и готовностью организовывать, обеспечивать и обслуживать полеты воздушных судов;

ПК-68 - способность и готовность организовывать, выполнять, обеспечивать и обслуживать воздушные перевозки и авиационные работы

ПК-70 - способность и готовность осуществлять планирование полетов воздушных судов, составлять рабочие планы полетов для целей обслуживания воздушного движения;

*профессионально-специализированных компетенций (ПСК):*

ПСК-5.1 - способность составлять и использовать документы аэронавигационной информации;

ПСК-5.2 - способность и готовность оказывать помощь летному экипажу воздушного судна в анализе аэронавигационной и метеорологической обстановки, принятии навигационных решений при подготовке и выполнении полета;

ПСК-5.3 - умение проводить предварительные и предполетные навигационные расчеты;

ПСК-5.4 - способность и готовность эксплуатировать автоматизированные системы аэронавигационного обеспечения полетов;

ПСК-5.5 - способность разрабатывать процедуры маневрирования воздушных судов и определять минимумы аэродрома;

ПСК-5.6 - способность обеспечивать качество аэронавигационных данных на этапах их создания и обработки;

ПСК-5.7 - умение проводить анализ взлетно-посадочных характеристик воздушных судов;

ПСК-5.8 - способность и готовность составлять навигационный план полета;

ПСК-5.9 - способность оценивать соответствие навигационной инфраструктуры требованиям, предъявляемым к аэронавигации;

ПСК-5.10 - способность организовывать и осуществлять информационное обеспечение навигационных комплексов и систем.

2 Принятие решения по результатам государственной итоговой аттестации о присвоении квалификации инженера и выдаче документа о высшем образовании: диплома специалиста.

## **2 Виды государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация (итоговая государственная аттестация) выпускников по специальности 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» (уровень специалитета), специализации «Организация аэронавигационного обеспечения полетов воздушных судов» проводится в форме:

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

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

Государственная итоговая аттестация (итоговая государственная аттестация) в структуре ОПОП ВО относится к разделу С6 «Итоговая государственная аттестация».

Государственная итоговая аттестация (итоговая государственная аттестации) базируется как на результатах обучения всех дисциплин ОПОП ВО по специальности 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» (уровень специалитета), специализации «Организация аэронавигационного обеспечения полетов воздушных судов», основными из которых являются «Аэронавигация», «Геоинформационные основы навигации», «Аэронавигационное обеспечение полетов», а также результатах прохождения учебных, производственной, преддипломной практик и научно-исследовательской работы.

Государственная итоговая аттестация проводится в 10 семестре.

## **4 Общая трудоемкость и продолжительность государственной итоговой аттестации**

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц, 324 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 компетенций выпускника

Государственный экзамен направлен на оценку сформированности следующих компетенций выпускника:

Перечень компетенций	Наименование дисциплин
Способность представить современную картину мира на основе целостной системы естественно-научных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК-1)	Геоинформационные основы навигации
Способность и готовность использовать на практике базовые знания и методы математики и естественных наук (ОК-40)	Геоинформационные основы навигации
Способность обеспечивать качество аэронавигационных данных на этапах их создания и обработки (ПСК-5.6)	Геоинформационные основы навигации
Способность применять нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-20)	Аэронавигация
Способность и готовность эксплуатировать пилотажно-навигационные комплексы, бортовые системы связи, навигационные системы и оборудование (ПК-57)	Аэронавигация
Способность и готовностью оказывать помощь летному экипажу воздушного судна в анализе аэронавигационной и метеорологической обстановки, принятии навигационных решений при подготовке и выполнении полета (ПСК-5.2)	Аэронавигация
Умение проводить предварительные и предполетные навигационные расчеты (ПСК-5.3)	Аэронавигационное обеспечение полетов
Способность и готовность осуществлять планирование полетов воздушных судов, составлять рабочие планы полетов для целей обслуживания воздушного движения (ПК-70)	Аэронавигационное обеспечение полетов

Перечень компетенций	Наименование дисциплин
Способность составлять и использовать документы аэронавигационной информации (ПСК-5.1)	Аэронавигационное обеспечение полетов
Способность и готовность эксплуатировать автоматизированные системы аэронавигационного обеспечения полетов (ПСК-5.4)	Аэронавигационное обеспечение полетов
Способность разрабатывать процедуры маневрирования воздушных судов и определять минимумы аэродрома (ПСК-5.5)	Аэронавигационное обеспечение полетов
Умение проводить анализ взлетно-посадочных характеристик воздушных судов (ПСК-5.7)	Аэронавигационное обеспечение полетов
Способность и готовность составлять навигационный план полета (ПСК-5.8)	Аэронавигационное обеспечение полетов
Способность оценивать соответствие навигационной инфраструктуры требованиям, предъявляемым к аэронавигации (ПСК-5.9)	Аэронавигационное обеспечение полетов
Способность организовывать и осуществлять информационное обеспечение навигационных комплексов и систем (ПСК-5.10)	Аэронавигационное обеспечение полетов

### 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. Аэронавигация.
2. Аэронавигационное обеспечение полетов.
3. Геоинформационные основы навигации.

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

## Обобщенные дидактические единицы и контролируемые компетенции

Дидактические единицы	Оцениваемые компетенции	Номера вопросов и заданий
<i>Аэронавигация</i>		
Влияние ветра на полет воздушного судна	ПСК-5.3	2, 3-1
Измерение курса воздушного судна	ПК-57	1, 3-6
Измерение высоты полета	ПК-57	4,5. 3-2
Измерение скорости полета	ПК-57	3, 3-1
Применение угломерных РНС (УРНС)	ПСК-5.2	6, 3-4
Применение дальномерных и УДРНС	ПСК-5.2	7, 3-4
Применение систем дальней навигации	ПСК-5.2	8, 3-4
Применение навигационных вычислителей и пилотажно- навигационных комплексов	ПСК-5.2	9, 3-6
Предотвращение столкновений	ПК-20, ПСК-5.3	10, 3-3
<i>Аэронавигационное обеспечение полетов</i>		
Точность и надежность навигации	ПСК-5.9	21,22, 3-7
Аэронавигационное обеспечение полетов на маршрутах ОВД	ПСК-5.8, ПСК-5.9	27-28, 3-6
Взлетно-посадочные характеристики воздушных судов	ПК-70, ПСК-5.7	6-8, 3-1
Построение аэродромных схем и определение минимумов аэродромов	ПСК-5.5	10-20, 3-5
Обеспечение аэронавигационной информацией	ПК-70, ПСК-5.1, ПСК-5.8	1-5, 23-25
Электронные карты	ПСК-5.4	26
Информационное обеспечение навигационных систем	ПСК-5.1, ПСК-5.4, ПСК-5.6, ПСК-5.10	9, 29
<i>Геоинформационные основы навигации</i>		
Геодезические системы координат	ОК-1, ОК-40, ПСК-5.6	1,2
Основы математической картографии	ОК-40	3, 3-10
Картографические проекции аэронавигационных карт	ОК-40	4-7, 3-10
Измерение времени	ОК-1	8, 3-8
Определение моментов естественного освещения	ОК-1, ПСК-5.6	9, 3-9



### 5.1.3 Примерный перечень вопросов и типовые контрольные задания к государственному экзамену

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

#### *Вопросы по дисциплине «Аэронавигация»*

1. Принципы и средства измерения курса. Виды курсов.
2. Учет ветра при подготовке и выполнении полета.
3. Классификация скоростей полета, методы и средства их измерения.
4. Классификация высот. Методы и средства измерения высоты.
5. Уровни начала отсчета барометрической высоты и их применение.
6. Виды и навигационная характеристика угломерных РНС.
7. Виды и навигационная характеристика угломерно-дальномерных РНС.
8. Навигационная характеристика спутниковых навигационных систем.
9. Автоматизированное счисление пути.
10. Принципы расчета безопасных высот.

#### *Вопросы по дисциплине «Аэронавигационное обеспечение полетов»*

1. Аэронавигационная информация и аэронавигационные данные. Процесс обработки аэронавигационных данных.
2. Требования ИКАО к службе аэронавигационной информации. Система AIRAC.
3. Объединенный пакет аэронавигационной информации.
4. Назначение и структура AIP. Электронный AIP.
5. Назначение и формат NOTAM.
6. Дистанции и скорости на взлете и посадке.
7. Принцип определения максимально-допустимой взлетной массы.
8. Максимальная взлетная масса, ограниченная дистанциями на аэродроме.
9. Основные сведения о формате ARINC424.
10. Этапы полета и их назначение.
11. Контрольные точки и способы их задания.
12. Зоны учета препятствий и запасы высоты на аэродромных схемах.
13. Процедуры вылета и требования к ним.
14. Начальный этап захода на посадку и его виды.
15. Конечный этап захода на посадку и требования к нему.
16. Классификация заходов на посадку.
17. Принцип расчета ОСН(А) для РМС.

18. Принцип расчета ОСН(А) для неточных заходов на посадку.
19. Порядок определения минимумов аэродрома для взлета и посадки .
20. Визуальный заход на посадку с круга (circling approach) и требования к нему.
21. Оценка точности определения места самолета по линиям положения.
22. Рабочие области радионавигационных систем и их применение.
23. Требования к качеству аэронавигационным данным.
24. Верификация и валидация аэронавигационных данных.
25. Менеджмент аэронавигационной информации.
26. Электронные портфели полетной информации (EFB).
27. Зональная навигация и системы RNAV.
28. Спецификации навигации, основанной на характеристиках.
29. Принципы кодирования аэродромных процедур.

### ***Вопросы по дисциплине «Геоинформационные основы навигации»***

1. Фигура Земли, элементы земного эллипсоида.
2. Геодезическая система координат. Виды геодезических систем координат.
3. Ортодромия: расчет и основные свойства.
4. Понятие о картографической проекции. Главный и частный масштаб.
5. Классификация проекций по виду нормальной сетки и характеру искажений.
6. Характеристика и применение равноугольной конической проекции (Ламберта).
7. Проекция Меркатора и ее применение.
8. Системы небесных координат.
9. Моменты естественного освещения и способы их определения.

### ***Виды типовых практических контрольных заданий***

- 3-1. Расчет элементов навигационного треугольника скоростей.
- 3-2. Расчет элементов вертикального и горизонтального маневрирования.
- 3-3. Расчет безопасных высот.
- 3-4. Контроль и исправление пути по данным РНС.
- 3-5. Расчет элементов аэродромных схем.
- 3-6. Расчет ортодромических путевых углов.
- 3-7. Оценка точности и надежности навигации.
- 3-8. Преобразование времени.
- 3-9. Расчет моментов естественного освещения.
- 3-10. Оценка погрешностей на карте.

**Примеры типовых контрольных практических заданий для государственного экзамена:**

1) Рассчитать магнитный курс и время полета по участку маршрута для следующих условий:

$V_{ист} = 719 \text{ км/ч}$ ;  $ЗМПУ = 26^\circ$ ;  $\delta = 340^\circ$ ;  $U = 106 \text{ км/ч}$ ;  $\Delta M = +5^\circ$ ;  
 $S = 55 \text{ км/ч}$ .

2) Рассчитать линейное упреждение разворота для условий:

$V_{ист} = 500 \text{ км/ч}$ ; Крен  $25^\circ$ ;  $ЗМПУ$  текущего участка  $20^\circ$ ;  $ЗМПУ$  следующего участка  $340^\circ$

3) Рассчитать время и расстояние, требуемое для набора эшелона 10100м, если:

$H_{исх.} = 400 \text{ м}$  по QFE;

QFE = 720 мм.рт.ст. ;

Средняя вертикальная скорость набора высоты 10 м/с;

Средняя путевая скорость 400 км/ч.

4) Рассчитать время и расстояние, требуемое для снижения с эшелона 9600м до высоты входа в глиссаду 600м по QFE, если:

QFE = 780 мм.рт.ст. ;

Средняя вертикальная скорость снижения 15 м/с;

Средняя путевая скорость 500 км/ч.

5) Рассчитать истинный пеленг самолета от ОПРС, если :

$MK = 330^\circ$  ;  $KУР = 254^\circ$  ;  $\Delta M -14^\circ$  ;

$\lambda_{ВС} = \text{в}31 44,0$  ;  $\phi_{ВС} = \text{с}50 01,0$ ;

$\lambda_{ОПРС} = \text{в}21 09,0$  ;  $\phi_{ОПРС} = \text{с}33 11,0$

6) Рассчитать удаление FAP и оптимальное удаление точки IF от порога ВПП

для условий ISA, если известно что:

посадочная система: PМС;  $УНГ = 3^\circ$ ;  $H_{О.Т.} = 11,7 \text{ м}$ ;  $ОСН = 60 \text{ м}$ ;  
превышение порога ВПП 520м. В зоне промежуточного этапа захода на посадку имеется препятствие высотой 835м от MSL.

7) Рассчитать требуемую вертикальную скорость снижения на конечном этапе захода на посадку по VOR для условий:

$ПМПУ = 280^\circ$ ; установленный градиент снижения 4,5%;  $V_{пл} = 250 \text{ км/ч}$ ;

$\delta = 340^\circ$ ;  $U = 10 \text{ м/с}$ . На конечном этапе захода на посадку установлена КТС.

- 8) Рассчитать безопасную высоту полета по маршруту ниже нижнего эшелона эшелон для условий:  
 местность холмистая; максимальная абсолютная высота препятствия в зоне учета 1200м;  
 температура воздуха у земли - 23°C; P прив.мин = 730 мм.рт.ст.
- 9) Рассчитать нижний безопасный эшелон для условий:  
 местность равнинная; максимальная абсолютная высота препятствия в зоне учета 1200м;  
 температура воздуха у земли - 20°C; P прив.мин = 730 мм.рт.ст.
- 10) Рассчитать приборную высоту пролета ДПРМ для условий:  
 температура воздуха у земли - 20°C; УНГ = 2°50;  $H_{от.} = 13,2\text{м.}$ ;  
 удаление ДПРМ от порога ВПП = 4350м.
- 11) Рассчитать эквивалентный ветер для условий:  
 $\delta = 340^\circ$ ;  $U = 120\text{км/ч}$ ; ЗПУ = 10°;  $V_{ист} = 600\text{ км/ч}$
- 12) Рассчитать ОЗМПУ для участка маршрута с началом в ППМн, если:  
 ЗПУ (от ППМн) = 210° ;  
 $\lambda_o = \text{в}23\ 30,5$  ;  $\phi_o = \text{с}76\ 00,0$ ;  $\Delta M_o = +7^\circ$  ;  
 $\lambda_{ППМн} = \text{в}48\ 30,5$  ;  $\phi_{ППМн} = \text{с}70\ 20,0$   $\Delta M_{ППМн} = -3^\circ$
- 13) Рассчитать магнитный курс для выхода в ППМ, если  
 ЗМПУ = 326°;  $S_{уч} = 100\text{км}$ ;  $W = 600\text{км/ч}$ ; МК = 324°; КУР = 187°;  
 $T_{пр} = 6\text{мин}$ ;
- 14) Определить сектор и правило входа в схему типа «ипподром» для условий:  
 ПМПУ = 250° ; круг полетов правый; МК выхода в IAF = 60°
- 15) Определить возможность назначения минимального градиента набора высоты для условий :  
 $L_{ВПП} = 2500\text{м}$ ; КППТ = 400м, СЗ = 500м. ,  $X_{пр} = + 5200\text{м}$ ,  $Y_{пр} = -100\text{м}$ ,  
 $N_{пр} (\text{абс}) = 730\text{м}$   
 Превышения порогов ВПП: со стороны старта = 480м., со стороны взлета = 500м.  
 Превышение рельефа в свободной зоне 525м.
- 16) Определить МК для выхода в ППМ, расположенном на удалении 60 км, если до этого при полете с МК = 200° и  $W = 600\text{км/ч}$  в течение 6 минут ВС уклонилось влево от ЛЗП на 5 км.

17) Оценить вероятность нахождения в пределах трассы шириной 10 км для следующих условий:  
 $ZMPY = 100^\circ$ ;  $MK = 105^\circ$ ;  $KYP = 175^\circ$ ;  $S_{пр.} = 120\text{км}$ ;  $\sigma_{MK} = 1^\circ$ ,  $\sigma_{KYP} = 2^\circ$ .

18) Оценить среднюю квадратическую радиальную погрешность определения местоположения ВС по VOR/DME, если  
 $R = 358^\circ$ ,  $D = 80\text{ км}$ ;  
 $\sigma_R = 1^\circ$ ,  $\sigma_D = 0,4\text{км}$ .

19) Оценить вероятность нахождения ВС в круге радиусом 5км, если местоположение определено со средней квадратической радиальной погрешностью 3,7 км.

20) Определить минимальный УНГ для РМС-1, если имеются два препятствия :

$X_1 = 560\text{м}$ ,  $Y_1 = -37\text{м}$ ,  $H_{1abc} = 232\text{м}$ ,

$X_2 = 980\text{м}$ ,  $Y_2 = +10\text{м}$ ,  $H_{2abc} = 243\text{м}$ .

Превышение порога ВПП = 220м .

21) Определить минимальную длину участка процедуры захода на посадку методом зональной навигации между двумя точками пути типа “fly-by” для условий:

$V_{ист} = 400\text{км/ч}$ , крен  $20^\circ$ ,  $УР1 = 60^\circ$ ,  $УР2 = 30^\circ$

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

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:

*общекультурные компетенции*

ОК-2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 33, 40, 41, 44, 48, 53, 57, 58

*профессиональные компетенции*

ПК-15, 20, 21, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 53, 59, 66, 68

*профессионально-специализированных компетенций (ПСК):*

ПСК-5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10.

## 5.2.2 Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ

- 1 Анализ соответствия систем зональной навигации требованиям навигационных спецификаций PBN.
- 2 Разработка рекомендаций по внедрению EFB в авиакомпании.
- 3 Разработка рекомендаций по повышению качества аэронавигационных баз данных, предоставляемых компанией.
- 4 Анализ истории и тенденций развития форматов представления динамических аэронавигационных данных.
- 5 Разработка рекомендаций по внедрению в Российской Федерации AIR нового поколения.
- 6 Разработка рекомендаций по внедрению цифрового NOTAM в Российской Федерации.
- 7 Разработка рекомендаций по использованию бортовых приемников СНС в качестве дополнительного оборудования при заходе на посадку в аэропорту.
- 8 Разработка рекомендаций по производству полетов в режиме постоянного снижения на территории Российской Федерации.
- 9 Разработка рекомендаций по выполнению требований к выбору запасных аэродромов в районах Дальнего Востока и Крайнего Севера.
- 10 Разработка рекомендаций по внедрению концепции CNS/ATM в Российской Федерации.
- 11 Разработка рекомендаций по определению безопасных высот для полетов ниже нижнего эшелона при установке высотомера на давление QNH.
- 12 Разработка рекомендаций по внедрению 4D навигации в Российской Федерации.
- 13 Сравнительный анализ схем захода на посадку с применением спецификаций RNP AR APP и RNAV.
- 14 Разработка рекомендаций по подготовке и использованию аэронавигационной информации для полетов над Северной Атлантикой.
- 15 Анализ картографических проекций, используемых в зарубежной и отечественной аэронавигации.
- 16 Разработка рекомендаций по использованию в Российской Федерации аэронавигационной информации Европейской базы аэронавигационных данных.
- 17 Разработка рекомендаций по применению бортовых РЛС для предотвращения столкновений с препятствиями.
- 18 Разработка схем маневрирования аэродрома с использованием автоматизированной системы дизайна процедур.
- 19 Разработка рекомендаций по применению GLS для захода на посадку в Российской Федерации.
- 20 Анализ практики применения ограничений авиационного шума в районе аэродрома и разработка рекомендаций по снижению его уровня.
- 21 Разработка рекомендаций членам летного экипажа при выполнении захода на посадку с применением Baro- VNAV.

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

«Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным 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. Щепилов Ю.Н. **Построение аэродромных схем:** Учеб.пособ.для вузов. Допущ.УМО [электронный ресурс, текст] / Ю. Н. Щепилов. - СПб. : ГУГА, 2013. - 118с. Количество экземпляров 360.

2. Сарайский Ю.Н., Алешков И.И. **Аэронавигация.** Часть 1. Основы навигации и применение геотехнических средств. СПб: СПбГУГА, 2013. – 298 с. Количество экземпляров 343.

3. Сарайский Ю.Н., Липин А.В., Либерман Ю.И. **Аэронавигация.** Часть 2. Радионавигация в полете по маршруту. СПб: СПбГУГА, 2013. – 383 с. Количество экземпляров 422.

4. Сарайский, Ю. Н. **Геоинформационные основы навигации:** Учеб. пособ. для вузов. Допущ. УМО [электронный ресурс, текст] / Ю. Н. Сарайский. - СПб.: ГУГА, 2010. - 248с. Количество экземпляров 250.

б) дополнительная литература:

5. Алешков И.И. **Решение задач по основам аэронавигации.** СПб: Университет ГА, 2009. – 104 с. Количество экземпляров 215.

6. Липин, А.В. **Зональная навигация с применением навигационных характеристик:** Учеб.пособ.для вузов.Допущ.УМО [Текст] / А. В. Липин, Ю. И. Ключников. - Саратов : Вузовское образование, 2017. - 150с. - ISBN 978-5-4487-0041-5. Количество экземпляров 190.

7. Сарайский, Ю.Н. **"Джеппесен":обеспечение качества аэронавигационной информации** / Ю. Н. Сарайский. - Ной-Изенбург, 2006. - 222с. Количество экземпляров 50.

8. Сарайский, Ю.Н. **Менеджмент аэронавигационной информации:** Учеб.пособ.для вузов. Допущено УМО [электронный ресурс, текст] / Ю. Н. Сарайский. - СПб. : ГУГА, 2016. - 131с. Количество экземпляров 264.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

9. **Поэтапный план перехода от САИ к УАИ.** [Электронный ресурс]  
Режим доступа: <http://www.icao.int/safety/information-management/Documents/Roadmap%20-%20RU.pdf> свободный (дата обращения 19.03.2017).

10. **Руководстве по Всемирной геодезической системе 1984 (WGS-84).**  
Doc 9674. [Электронный ресурс]/ Режим доступа:  
<https://gis.icao.int/egamp/webpdf/REF08-Doc9674.pdf> , свободный (дата обращения 17.03.2017).

11. **AICM Manual. Сайт Евроконтроля** [Электронный ресурс]/Режим доступа:

[www.eurocontrol.int/sites/default/files/article/content/documents/information-management/20071017-aicm-manual.pdf](http://www.eurocontrol.int/sites/default/files/article/content/documents/information-management/20071017-aicm-manual.pdf), свободный (дата обращения 19.03.2017).

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

***Мультимедийная аудитория №315:***

Медиапроектор с экраном.

Микрокалькуляторы.

Таблицы функции Лапласа.

Сборники аэронавигационной информации ЦАИ.

Сборники аэронавигационной информации Jeppesen.

Маршрутные карты Jeppesen.

Навигационные линейки НЛ-10М.

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по специальности 25.05.05 (162001) «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 15 «Аэронавигации»

20 января 2015 года, протокол № 6.

Разработчики:

к.т.н, доц. \_\_\_\_\_  Сарайский Ю.Н.

к.т.н, \_\_\_\_\_  Алешков И.И.

Заведующий кафедрой № 15 «Аэронавигации»

к.т.н, доц. \_\_\_\_\_  Сарайский Ю.Н.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н, доц. \_\_\_\_\_  Сарайский Ю.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета 21 января 2015 года, протокол № 4.

С изменениями и дополнениями от 30 августа 2017 года, протокол № 10 (в соответствии с приказом от 14 июля 2017 г. № 301 “Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры”).