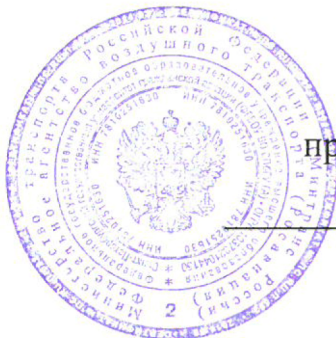


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)**



**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор-  
проректор по учебной работе

Н.Н. Сухих

«21» февраля 2019 года

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Навигация и управление воздушным движением**

Направление подготовки  
**25.06.01 Аэронавигация и эксплуатация авиационной  
и ракетно-космической техники**

Направленность программы  
**Навигация и управление воздушным движением**

Квалификация выпускника  
**Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2019

## **1 Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Навигация и управление воздушным движением» является формирование у обучающихся общепрофессиональных и профессиональных компетенций обеспечивающих способность и готовность обучающихся к выполнению научно-исследовательской и педагогической деятельности в области навигации и управления воздушным движением; овладение культурой научного исследования в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий; готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта и способностью к решению комплекса проблем повышения эффективности методов, средств и организации управления движением летательных аппаратов и их потоков с целью обеспечения безопасности полетов на требуемом уровне.

Задачами освоения дисциплины является:

- формирование системных знаний для проведения диссертационного исследования по направленности «Навигация и управление воздушным движением», ведения педагогической деятельности;

- формирование знаний и умений по выявлению, пониманию и решению проблем в области навигации и управления воздушным движением с учетом результатов современных исследований;

- подготовка к сдаче кандидатского минимума по научной специальности «Навигация и управление воздушным движением».

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к видам профессиональной деятельности: научно-исследовательская и педагогическая деятельность в области навигации и управления воздушным движением.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Навигация и управление воздушным движением» представляет собой дисциплину, относящуюся Блоку 1 вариативной части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении естественно-научных и технических дисциплин при освоении программ бакалавриата, магистратуры, специалитета, а также дисциплин «Иностранный язык», «Педагогика и психология высшей школы», «История и философия науки», «Методология научных исследований», «Методы моделирования систем и процессов организации воздушного движения», «Актуальные вопросы организации воздушного движения», «Менеджмент аэронавигационной информации», «Проблемы безопасности полётов в гражданской авиации», «Методы обработки навигационной и радиолокационной информации».

Дисциплина «Навигация и управление воздушным движением» является обеспечивающей для проведения «Практики» Блок 2, «Научные исследования» Блок 3, «Государственная итоговая аттестация» Блок 4.

Дисциплина изучается в 5 и 6 семестрах.

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Навигация и управление воздушным движением» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта (ОПК-1)	Знать: - основной круг проблем (задач), встречающихся в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, и основные способы, методы, алгоритмы их решения - порядок осуществления научно-исследовательской работы (НИР) и экспериментальных исследований в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта.
готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта (ОПК-3)	Знать: - порядок формирования и деятельности исследовательского коллектива для осуществления научно-исследовательской работы (НИР) на предприятии воздушного транспорта; - порядок выполнения НИР на предприятии воздушного транспорта в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта; - примерные критерии оценки и отбора научно-исследовательских проектов.
способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта, с учетом правил	Знать: - основной круг проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности, и основные способы, методы, алгоритмы их решения; - порядок составления плана научно-исследовательской деятельности в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта; - структуру и порядок выполнения научно-исследовательской работы (НИР) в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
соблюдения авторских прав (ОПК-3)	транспорта.
способность к решению комплекса проблем повышения эффективности методов, средств и организации управления движением летательных аппаратов и их потоков с целью обеспечения безопасности полетов на требуемом уровне (ПК-1)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- этапы организации работы по проведению научного исследования по актуальным проблемам организации управления движением летательных аппаратов и их потоков;</li> <li>- основные тенденции развития организации управления движением летательных аппаратов и их потоков;</li> <li>- актуальные направления решения проблем обеспечения безопасности полетов на требуемом уровне.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять критерии оценки и отбора научно-исследовательских проектов, планируемых к реализации.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оценки и отбора научно-исследовательских проектов по актуальным проблемам повышения эффективности методов, средств и организации управления движением летательных аппаратов и их потоков, планируемых к реализации.</li> </ul>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр 5	Семестр 6
Общая трудоемкость дисциплины	180	72	108
Контактные часы:	60	24	36
лекции	24	12	12
практические занятия (семинары)	36	12	24
Самостоятельная работа обучающегося	75	39	36
Контроль	45	9	36

#### 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	КОМПЕТЕНЦИИ				Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОПК-1	ОПК-3	ОПК-3	ПК-1		
Тема 1. Бортовые и наземные системы навигации и управления воздушным движением.	26	+	+	+	+	Л, СР, ВК	УО
Тема 2. Организационные структуры функционирования систем навигации и УВД.	26	+	+	+	+	ПЗ, СР	Д, РЗ, УО
Тема 3. Организация и управление деятельностью операторов и их коллективов в системах навигации и УВД.	28	+	+	+	+	ПЗ, СР	Д, УО
Тема 4. Система организации процессов навигации и УВД.	28	+	+	+	+	Л, СР	УО
Тема 5. Системы и средства обеспечения безопасности полетов при использовании воздушного пространства.	27	+	+	+	+	ПЗ, СР	Д, УО
Контроль	45						
Итого по дисциплине	180						

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СР – самостоятельная работа, ВК – входной контроль, Д – доклад, РЗ – решение задач, УО – устный опрос.

### 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	СР	Всего часов
Семестр 5	12	12	39	72
Тема 1. Бортовые и наземные системы навигации и управления воздушным движением.	6	6	20	32
Тема 2. Организационные структуры функционирования систем навигации и УВД.	6	6	19	31
Контроль (зачёт)				9
Семестр 6	12	24	36	108
Тема 3. Организация и управление	4	8	12	24

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	СР	Всего часов
деятельностью операторов и их коллективов в системах навигации и УВД.				
Тема 4. Система организации процессов навигации и УВД.	4	8	12	24
Тема 5. Системы и средства обеспечения безопасности полетов при использовании воздушного пространства.	4	8	12	24
Контроль (экзамен)				45
Итого по дисциплине	24	36	75	180

### 5.3 Содержание дисциплины

**Тема 1. Бортовые и наземные системы навигации и управления воздушным движением.** Влияние степени оснащённости ВС, аэродромов и трасс радиотехническими средствами на безопасность, регулярность и экономичность полетов. Навигационная характеристика современных бортовых систем управления полетом (ВСС, FMS). Взаимосвязанность процессов управления и организации воздушного движения. Принцип декомпозиции в исследовании процессов в системе управления и организации воздушного движения. Основные количественные характеристики процессов в системе управления и организации воздушного движения. Эффективность системы управления и организации воздушного движения. Комплексные показатели эффективности этапов функционирования системы управления и организации воздушного движения. Правовые аспекты деятельности Международной организации гражданской авиации (ИКАО). Международные стандарты и рекомендуемая практика ИКАО в области организации воздушного движения. Аналитический обзор перспективных средств и процедур ОрВД.

**Тема 2. Организационные структуры функционирования систем навигации и УВД.** Организация воздушного пространства. Принципы деления воздушного пространства. Элементы структуры воздушного пространства и их характеристика. Деление воздушного пространства на зоны УВД и по высоте. Классификация воздушного пространства. Методы определения загруженности и пропускной способности диспетчерских пунктов (секторов) ОВД. Размеры зон и районов ОВД и их обоснование. Расчет загруженности и пропускной способности диспетчерских пунктов (секторов) ОВД. Общая характеристика и этапы исследования задач управления и организации воздушного движения. Иерархические активные организационно-технические системы.

**Тема 3. Организация и управление деятельностью операторов и их коллективов в системах навигации и УВД.** Авиационный персонал. Квалификационные характеристики должностей руководителей и

специалистов организаций воздушного транспорта. Требования к диспетчерам управления воздушным движением. Профессиональные стандарты. Задачи и структура органов ОВД. Организационная структура органов ОВД. Организация диспетчерских пунктов органов ОВД. Организация работы диспетчерской смены. Задачи и организационная структура ЕС ОрВД. Функции и основные задачи центров ЕС ОрВД. Анализ структуры диспетчерских пунктов органа ОВД.

**Тема 4. Система организации процессов навигации и УВД.** Организация воздушного движения и ее содержание. Цели и задачи ОВД. Классификация видов ОВД. Организация воздушного пространства и ее задачи. Организация потоков воздушного движения. Задачи и виды ОВД. Количественные характеристики воздушного движения. Интенсивность, плотность, регулярность, экономичность и безопасность воздушного движения. Определение количественных характеристик воздушного движения. Системный подход к исследованию процессов управления и организации воздушного движения. Структурный и функциональный анализ системы управления и организации воздушного движения.

**Тема 5. Системы и средства обеспечения безопасности полетов при использовании воздушного пространства.** Эволюция мышления в сфере безопасности полетов. Проведение проверок безопасности полетов при производстве полетов авиакомпаниями (программа LOSA). Программы SAFA, LOFT, CRM, ERAU. Контроль факторов угрозы и ошибок (TEM) при ОВД. Система представления данных об авиационных происшествиях и инцидентах (ADREP) ИКАО.

#### 5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Бортовые и наземные системы навигации и управления воздушным движением	6
2	Организационные структуры функционирования систем навигации и УВД	6
3	Организация и управление деятельностью операторов и их коллективов в системах навигации и УВД	8
4	Система организации процессов навигации и УВД	8
5	Системы и средства обеспечения безопасности полетов при использовании воздушного пространства	8
Итого по дисциплине		36

## 5.5 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	Изучение, повторение учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе, выполнение заданий, подготовка к текущему контролю [3, 12-34]	20
2	Изучение, повторение учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе, выполнение заданий, подготовка к текущему контролю [7,14-34]	19
3	Изучение, повторение учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе, выполнение заданий, подготовка к текущему контролю [12-34]	12
4	Изучение, повторение учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе, выполнение заданий, подготовка к текущему контролю [12-34]	12
5	Изучение, повторение учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе, выполнение заданий, подготовка к текущему контролю [1, 12-34]	12
Итого по дисциплине		75

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### а) основная литература:

1. Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации (в ред. Постановлений Правительства РФ от 05.09.2011 N 743 (ред. 27.09.2011), от 19.07.2012 № 735, с изм., внесенными Решением Верховного Суда РФ от 23.01.2014 № АКПИ13-1080) [Текст]: утв. пос. Пр-ва Рос. Федерации от 11.03.2010 № 138: ввод в действие 01.11.2010.Собрание законодательства Российской Федерации. – 2010. – № 14. – Ст. 1649.

2. Федеральные авиационные правила «Организация воздушного движения в Российской Федерации»(в ред. Приказов Минтранса России от 26.04.2012 № 119, от 12.05.2014 № 124) [Текст]:утв. приказом Минтранса России от 25.11.2011 № 293: ввод в действие 13.04.2012. Российская газета. – 2011. 31 декабря 2011.

3. Федеральные авиационные правила «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации» (в ред. Приказов Минтранса России от 21.12.2009 № 242, от 22.11.2010 № 263, от 16.11.2011 № 284) [Текст]: утв. приказом Минтранса России от 31.07.2009 № 128: ввод в



действие 09.11.2009. Российская газета. Федеральный выпуск. – 2009. – №4993.

4. Федеральные авиационные правила «Порядок осуществления радиосвязи в воздушном пространстве Российской Федерации» [Текст]: утв. приказом Минтранса России от 26.09.2012 № 362: ввод в действие 09.04.2013.

5. Федеральные авиационные правила полетов в воздушном пространстве Российской Федерации [Текст]: утв. приказом Минобороны РФ, Минтранса РФ и Росавиакосмоса от 31.03.2002 № 136/42/51: ввод в действие 01.01.2003.

6. Порядок функционирования непрерывной системы профессиональной подготовки, включая вопросы освидетельствования, стажировки, порядка допуска к работе, периодичности повышения квалификации руководящего и диспетчерского персонала [Текст]: утв. приказом Минтранса России от 14.04.2010 № 93. Собрание законодательства Российской Федерации. – 2008. – № 20. – Ст. 2373.

7. Федеральные авиационные правила «Требования к диспетчерам управления воздушным движением и парашютистам-инструкторам» (в ред. Приказов Минтранса России от 27.06.2011 № 170) [Текст]: утв. приказом Минтранса России от 26.11.2009 № 216: ввод в действие 15.01.2010.

8. **Крыжановский, Г.А.** Введение в прикладную теорию УВД [Текст] / Учебник для вузов ГА // Г.А. Крыжановский. – М.: Машиностроение, 1984. – 168 с.

9. **Алешин, В.И., Дарымов, Ю.П., Крыжановский, Г.А. и др.** Организация управления воздушным движением [Текст] / Под ред. Г.А. Крыжановского. – М.: Транспорт, 1988. – 264 с.

10. **Вентцель, Е.С.** Исследование операций. Задачи, принципы, методология. 2-е издание [Текст] / Е.С. Вентцель. - М.: Наука, 1988 - 208 с.

11. **Дарымов, Ю.П., Жидовинов, А.Ф., Крыжановский, Г.А.** Диспетчер УВД: автоматизация речевого взаимодействия [Текст] / Ю.П. Дарымов, А.Ф. Жидовинов, Г.А. Крыжановский. - М.: Транспорт, 1985. – 217 с.

12. Организация воздушного движения. Док. 4444 ИКАО.

13. Руководство по планированию ОВД. Док. 9426 ИКАО.

14. Козлов В.В., Безопасность полетов: от обеспечения к управлению [Текст] / В. В. Козлов. - М., 2010. - 270с.

15. **Шкляр, М.Ф.** Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Ф. Шкляр. - Электрон. дан. - Москва : Дашков и К, 2017. - 208 с. - Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/93545>. - Загл. с экрана. Свободный.

16. **Организация НИОКР** [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ Д.Н. Лапаев [и др.]; Нижегород. гос. техн. ун-т. им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2017. – 100 с. - Режим доступа: URL: [https://citr.nntu.ru/upload/FCfinder/files/izdaniya/organizac\\_niokr.pdf](https://citr.nntu.ru/upload/FCfinder/files/izdaniya/organizac_niokr.pdf) свободный, дата обращения 01.01.2018

б) дополнительная литература:

17. Табель сообщений о движении воздушных судов в Российской Федерации (ТС ГА –95). Изд. третье – М.: Воздушный транспорт, 2002

18. Федеральные авиационные правила «Сертификация авиационных учебных центров» [Текст]: утв. приказом ФАС России от 29.01.1999 № 23.

19. Типовое положение об образовательном учреждении дополнительного профессионального образования (повышения квалификации) специалистов. Утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 26 июня 1995 г. № 610.

20. Требования к содержанию дополнительных профессиональных образовательных программ. Утв. Приказом Минобразования России от 18 июня 1997 г. № 1221.

21. Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих. Утв. приказом Минздравсоцразвития РФ от 29 января 2009 г. № 32.

22. Федеральная целевая программа «Модернизация единой системы организации воздушного движения российской федерации (2009-2015 годы)», утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 1 сентября 2008 г. N 652 (в ред. Постановления Правительства РФ от 21.12.2009 № 1036).

23. **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.

24. **Дубровский, В.И., Крыжановский, Г.А., Солодухин, В.А.** Организация радиотехнического обеспечения в системе УВД: Рациональное оснащение районных центров [Текст] / В.И. Дубровский, Г.А. Крыжановский, В.А. Солодухин. – М.: Транспорт, 1985. - 164 с.

25. **Френк, Г., Фриш, Л.** Сети, связь и потоки: Пер. с англ. [Текст] / Под редакцией Д.А. Поспелова. – М.: Связь, 1978. – 448 с.

26. **Крыжановский, Г.А., Солодухин, В.А.** Методы оптимизации процессов управления воздушным движением [Текст] / Г.А. Крыжановский, В.А. Солодухин. - М.: Транспорт, 1978. 152с.

27. **Новожилов Г.В.** Безопасность полета самолета. Концепция и технология [Текст] / Г. В. Новожилов, М. С. Неймарк, Л. Г. Цесарский. - М.: Машиностр., 2003. - 144с.

28. Руководство ИКАО «Руководство по управлению безопасностью полётов» (РУБПОС 9859/AN-460 2009г.)

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

29 **Высшая аттестационная комиссия** [электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <http://vak.ed.gov.ru/>свободный

30**КонсультантПлюс. Официальный сайт компании** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru> дата

31**Федеральная служба государственной статистики. Официальный сайт** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.gks.ru>

32**Российская государственная библиотека** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://www.rsl.ru/>

33 **Российская национальная библиотека** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://nlr.ru/>

34 **Библиотека Академии наук** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.ras.ru/>

35 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru>

36 **Электронная библиотека «ЮРАЙТ»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://biblio-online.ru>

37 **Киберленинка. Научная электронная библиотека.** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://cyberleninka.ru/>

38 **Экономика. Социология. Менеджмент. Федеральный образовательный портал** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://ecsocman.hse.ru/>

39 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://e.lanbook.com>

40 **Официальный сервис публикации научных статей в базе данных Scopus** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://www.scopus.com>

41 **Официальный сервис публикации научных статей в базе данных WoS(ESCI)** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://apps.webofknowledge.com/>

42 **Рейтинговое агентство Эксперт РФ** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://raexpert.ru>

43 **Агентство «РосБизнесКонсалтинг»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://www.rbc.ru>

44 **Министерство финансов РФ** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://www.minfin.ru/ru/>

45 **Министерство экономического развития** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://economy.gov.ru/minec/main>

46 **Портал статистических данных** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.statistika.ru>

47 **Федеральное агентство воздушного транспорта** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.favt.ru>

48 **Транспортная клиринговая палата** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://www.tch.ru/ru-ru/Pages/Home.aspx>

49 **Авиатранспортное обозрение** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.ato.ru>

50 **Журнал АЕХ**, [электронный ресурс].- Режим доступа: [www.aex.ru](http://www.aex.ru)

51 **Авиация России** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://aviation21.ru/category/samolyoty/grazhdanskie-samolyoty>

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории, среди которых аудитория (355), оборудованная МОК (мультимедийный обучающий комплекс) - компьютер, проектор, интерактивная доска. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows 7 professional, Microsoft Windows office professional plus 2007, Acrobat

professional 9 Windows International, English AOO License EDU, CorelDRAW Graphics Suite X5 Corporate Edition, Kasperskiy Anti-Virus Suite для WKS и FS

Презентационные материалы отдельных лекций в формате Power Point. Практические задания в электронном и печатном виде, а также сопутствующие материалы, необходимые для выполнения работы.

Для организации самостоятельной работы обучающимися также используются: библиотечный фонд Университета; читальный зал библиотеки, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета, аудитория № 355

## **8 Образовательные и информационные технологии**

В структуре дисциплины в рамках реализации компетентного подхода в учебном процессе используются следующие образовательные технологии: лекции (Л), практические занятия (ПЗ), самостоятельная работа обучающегося (СР).

*Лекция:* предназначена для предоставления информации обучающимся по теоретическим вопросам, является главным звеном дидактического цикла обучения. Её цель – формирование ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Лекции проводятся классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью, являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративными), а также могут проводиться с использованием диалоговых технологий, в том числе мультимедиа-лекции, проблемные лекции. Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала

*Практические занятия:* проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков обучающегося, в рамках дисциплины. Задачей практических занятий – закрепить отдельные аспекты проблемы в дополнение к лекционному материалу, обучить грамотно и аргументировано излагать свои мысли. На занятиях проводятся устные опросы по пройденным темам. На практических занятиях заслушиваются доклады обучающихся по выбранным ранее темам. Формируется умение аргументировать собственную точку зрения.

*Самостоятельная работа:* имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение заданий, подготовку к предстоящему зачету. Она предусматривает, как правило, самостоятельное изучение обозначенных тем, выполнение заданий в соответствии с учебной программой изучения дисциплины. Основной целью самостоятельной работы является обучение навыкам работы с научно-теоретической литературой и практическими материалами, которые необходимы для углубленного изучения дисциплины. Самостоятельная работа проводится для того, чтобы обучающийся умел самостоятельно изучать, анализировать, перерабатывать и излагать изученный материал. В процессе

реализации образовательной программы при осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

1. презентационные материалы (слайды по отдельным темам лекционных и практических занятий);
2. доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС) «ЮРАЙТ» <http://biblio-online.ru>;
3. доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС) «Лань» <http://e.lanbook.com>
4. доступ в режиме on-line к официальному сервису публикаций научных статей в базе данных Scopus <https://www.scopus.com/>
5. доступ в режиме on-line к официальному сервису публикаций научных статей в базе данных WoS (ESCI) <https://apps.webofknowledge.com/>
6. доступ в режиме on-line к официальному сервису публикаций научных статей в базе данных «eLIBRARY.RU» <http://elibrary.ru>
7. доступ в электронную информационно-образовательной среду университета.

Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу и систематический контроль хода этой работой.

### **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета в 5 семестре и экзамена в 6 семестре.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает устный опрос и контроль выполнения заданий (коллоквиум, доклад).

*Устный опрос* предназначен для выявления уровня текущего усвоения компетенций обучающимся по мере изучения дисциплины. Проводится на практических занятиях в течение 15 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

*Контроль выполнения задания (коллоквиум, доклад)* предназначен для оценки уровня сформированности навыков и умений, коррекции действий обучающегося при выполнении задания.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета в 5 семестре и экзамена в 6 семестре. Зачет предполагает устный ответ на 2 теоретических вопроса из перечня вопросов, вынесенных на зачет. Форма проведения испытания: экзамен

Экзамен проводится в устной форме.

Продолжительность испытания:

На подготовку к экзамену дается 1 час. На ответ дается 20 минут.

Структура (кандидатского) экзамена:

Экзаменационный билет состоит из двух вопросов, включенных в билет из утвержденной программы кандидатского экзамена специальности 05.22.14.

Оценка уровня знаний (баллы):

Каждый вопрос оценивается по десятибалльной шкале. Итоговая оценка выставляется по 5-балльной шкале по следующему принципу пересчета:

"Отлично" - 8-10 баллов (по 10-балльной шкале);

"Хорошо" - 6-7 баллов (по 10-балльной шкале);

"Удовлетворительно" - 4-5 баллов (по 10-балльной шкале);

"Неудовлетворительно" - 0-3 балла (по 10-балльной шкале).

#### Критерии оценивания

	Баллы
Ответ полный без замечаний, продемонстрированы знания специальной дисциплины	10-8
Ответ полный, с незначительными замечаниями	6-7
Ответ не полный, существенные замечания	4-5
Ответ на поставленный вопрос не дан.	0-3

Невыполнение одного из заданий (или отказ от его выполнения) является, как правило, основанием для выставления неудовлетворительной оценки за кандидатский экзамен в целом.

Содержание экзамена: В качестве программы вступительных экзаменов используются программы кандидатского экзамена, утвержденной ВАК РФ, и размещения на сайте ВАК РФ.

#### **9.1 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка текущего контроля этапов формирования компетенций осуществляется по итогам выполнения следующих заданий: доклада, устного опроса, решения задач. На первом занятии преподаватель доводит до сведения обучающихся график текущего контроля освоения дисциплины и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости, а также сроки и условия промежуточной и итоговой аттестации.

Активность обучающегося на занятиях оценивается на основе выполненных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины (доклад) и устного опроса. Обучающемуся, пропустившему практические занятия, необходимо выполнить задания самостоятельно и защитить их выполнение перед преподавателем практических занятий.

*Устный опрос* позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. Опрос - важнейшее средство развития мышления и речи. Он обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по



каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий.

Устный опрос проводится, как правило, в течение 15 минут в начале лекции или практического занятия по теме предыдущего занятия. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Ответы обучающихся при устном опросе оцениваются преподавателем с записью в журнале учета успеваемости.

*Доклад* - продукт самостоятельной работы обучающегося, являющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Доклад должен быть выполнен в машинописном варианте в соответствии с требованиями: рекомендуемый объем работы – 5-8 печатных листов. Способ оформления: 12 кегль, *Times New Roman*, интервал одинарный.

В течение семестра обучающимся выполняется один, два доклада по выбранной в начале семестра теме (в зависимости от численности группы). Выступление осуществляется на практическом занятии. На выступление отводится не более 15 минут, 10 минут на вопросы и обсуждения. Предварительно выполненная обучающимся работа сдается на проверку преподавателю, который, в случае необходимости, делает замечания, подлежащие к исправлению. Обучающийся должен внести исправления в соответствии с замечаниями преподавателя и передать работу на повторную проверку. При отправке работы на повторную проверку обязательно представлять работу с указанными в первый раз замечаниями. Доклады, представленные без соблюдения указанных правил, на проверку не принимаются.

Показателями, характеризующими текущую учебную работу обучающихся, являются: активность посещения занятий и работы на занятиях; подготовка и выступление по заданной теме.

Сроки промежуточной аттестации определяются графиком учебного процесса

## **9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий: доклада, устного опроса. На первом занятии преподаватель доводит до сведения обучающихся график текущего контроля освоения дисциплины и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости, а также сроки и условия промежуточной и итоговой аттестации.

Активность обучающегося на занятиях оценивается на основе выполненных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины (доклад) и устного опроса. Обучающемуся, пропустившему практические

занятия, необходимо выполнить задания самостоятельно и защитить их выполнение перед преподавателем практических занятий.

*Устный опрос* позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. Опрос - важнейшее средство развития мышления и речи. Он обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий.

Устный опрос проводится, как правило, в течение 15 минут. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Ответы обучающихся при устном опросе оцениваются преподавателем с записью в журнале учета успеваемости.

Устный опрос в начале лекции или практического занятия по теме предыдущего занятия оценивается положительно в том случае, если обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос, или же не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

Оценивается отрицательно в том случае, если обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы, дает не полный ответ при наводящих вопросах, отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

*Доклад* - продукт самостоятельной работы обучающегося, являющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Доклад должен быть выполнен в машинописном варианте в соответствии с требованиями: рекомендуемый объем работы – 3-10 печатных листов. Способ оформления: 12 кегль, *Times New Roman*, интервал одинарный.

В течение семестра обучающимся выполняется один доклад по выбранной в начале семестра теме. Выступление осуществляется на практическом занятии в соответствии с графиком, который определен преподавателем и соответствует тематике занятия. На выступление отводится не более 10 минут, 10 минут на вопросы и обсуждения. Предварительно выполненная обучающимся работа сдается на проверку преподавателю, который, в случае необходимости, делает замечания, подлежащие к исправлению. Обучающийся должен внести исправления в соответствии с замечаниями преподавателя и передать работу на повторную проверку. При отправке работы на повторную проверку обязательно представлять работу с указанными в первый раз замечаниями. Доклады, представленные без соблюдения указанных правил, на проверку не принимаются.

*Коллоквиум* позволяет вовлечь обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса (проблемы). Формируется умение аргументировать собственную точку зрения. Также является средством контроля усвоения



учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися. Вопросы к коллоквиуму выдаются на лекционном занятии соответствующей темы, либо на последнем практическом занятии. Ответы обучающихся при проведении коллоквиума оцениваются преподавателем с записью в журнале учета успеваемости. При оценке участия анализу подвергается связность изложения материала, обоснованность суждений, опора на учебную литературу. Также анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, правильность применения практических методов и приемов, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки практического материала.

Реализацию непрерывного контроля знаний, преподаватель осуществляет за счет часов, предусмотренных нормами времени на проверку различного рода письменных работ, проведение консультаций и пр.

Показателями, характеризующими текущую учебную работу обучающихся, являются: активность посещения занятий и работы на занятиях; подготовка и выступление по заданной теме.

Сроки промежуточной аттестации определяются графиком учебного процесса.

### **9.3 Типовые контрольные задания для проведения входного контроля, текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине**

#### **9.3.1 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам**

1. Методы оптимизации. Линейные и нелинейные задачи оптимизации. Симплекс-метод.
2. Использование математических моделей при решении задач анализа, планирования и управления процессами навигации и управления воздушным движением.
3. Характеристики надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых устройств.
4. Точечные и интервальные оценки параметров распределения случайных величин.
5. Показатели эффективности функционирования системы УВД.
6. Основные определения системного анализа.
7. Структуры и иерархия систем.
8. Принципы системного подхода.
9. Основные процедуры системного анализа.
10. Модели и моделирование в системном анализе.
11. Сетевые модели.
12. Принципы принятия решений в задачах системного анализа в условиях определенности, в условиях риска и в условиях неопределенности.

13. Принятие решений в условиях конфликтных ситуаций или противодействия.

14. Проблема оптимизации при принятии решений. Понятие об имитационном моделировании.

15. Методы получения и обработки экспертной информации при подготовке и принятии решений.

16. Системное описание экономического анализа.

17. Критерии оценки систем.

18. Оценка уровней качества систем с управлением.

19. Показатели и критерии оценки эффективности систем.

20. Методы качественного оценивания систем.

21. Оценка систем на основе модели ситуационного управления.

#### **9.4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

##### **9.4.1 Описание показателей и критериев оценивания, описание шкал оценивания для текущего контроля**

Образовательные технологии и оценочные средства текущего контроля: доклад, участие в коллоквиуме, устный опрос. Для оценки этих видов работ используется зачетная система, шкала оценивания которой представлена в таблице:

##### **Показатели и критерии оценивания компетенций (текущий контроль)**

Название этапа	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
Этап 1. Формирование базы знаний	Участие в обсуждении теоретических вопросов практических занятиях Наличие практических занятиях требуемых материалов (учебная литература, конспекты и проч.)	Участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии Требуемые для занятий материалы (учебная литература, конспекты и проч.) в наличии	Зачтено участвует в обсуждении теоретических вопросов, требуемые для занятий материалы (учебная литература, конспекты и проч.) в наличии Не зачтено Не участвует в обсуждении теоретических вопросов, требуемые для занятий

Название этапа	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
			материалы (учебная литература, конспекты и проч.) отсутствует
Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний	Способность обосновать свою точку зрения, опираясь на изученный материал, практические методы и подходы Наличие правильно выполненной самостоятельной работы по подготовке (докладов) и выступлениям с (докладами)	Обучающийся может применять различные источники при подготовке к практическим занятиям Способность обосновать свою точку зрения, опираясь на полученные знания, практические методы и подходы Представленные (доклады) соответствуют требованиям по содержанию и оформлению. Обучающийся способен подготовить качественные выступления с докладами	Зачтено обосновывает свою точку зрения, опираясь на полученные знания, практические методы и подходы, представленные (доклады) соответствуют требованиям по содержанию и оформлению, обучающийся способен подготовить качественные выступления с докладами. Не зачтено обосновывает свою точку зрения, не опираясь на полученные знания, практические методы и подходы, представленные (доклады) не соответствуют требованиям по содержанию и оформлению, обучающийся не

Название этапа	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
			готовит выступления с докладами
Этап 3. Проверка усвоения материала	Степень активности и эффективности участия обучающегося по итогам каждого практического занятия Степень готовности обучающегося к участию в практическом занятии Степень правильности ответов устного опроса	Участие обучающегося в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии является результативным, его доводы подкреплены весомыми аргументами и опираются на проверенный фактологический материал Требуемые для занятий материалы (учебная литература, первоисточники, конспекты и проч.) в наличии Устный опрос текущего контроля успешно пройдены самостоятельно в установленное время	Зачтено обучающегося в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии является результативным, его доводы подкреплены аргументами и опираются на проверенный фактологический материал требуемый для занятий материалы (учебная литература, первоисточники, конспекты и проч.) в наличии устный опрос текущего контроля успешно пройдены самостоятельно в установленное время Не зачтено Обучающийся не участвует в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом

Название этапа	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
			занятия, его доводы не подкреплены аргументами и опираются на не проверенный фактологический материал требуемый для занятий материалы (учебная литература, первоисточники, конспекты и проч.) отсутствует устный опрос текущего контроля не пройдены

#### **9.4.2 Описание показателей и критериев оценивания, описание шкал оценивания для промежуточной аттестации**

По промежуточной аттестации по дисциплине предусмотрены зачет в 5 семестре и экзамен в 6 семестре, которые позволяют оценить степень сформированности компетенций на этапе текущего семестра. Зачет проводится в форме устного ответа на два вопроса (экзамен проводится в устной форме см. п.9.1)

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций
владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта (ОПК-1)	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основной круг проблем (задач), встречающихся в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, и основные способы, методы, алгоритмы их решения</li> <li>- порядок осуществления научно-исследовательской работы (НИР) и экспериментальных исследований в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта.</li> </ul>	<p>Называет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проблемы в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, и основные способы, методы, алгоритмы их решения;</li> <li>- порядок осуществления научно-исследовательской работы (НИР) и экспериментальных исследований в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта.</li> </ul>
<p>готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта (ОПК-3)</p>	
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- порядок формирования и деятельности исследовательского коллектива для осуществления научно-исследовательской работы (НИР) на предприятии воздушного транспорта;</li> <li>- порядок выполнения НИР на предприятии воздушного транспорта в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта;</li> <li>- примерные критерии оценки и отбора научно-исследовательских проектов.</li> </ul>	<p>Называет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- порядок формирования и деятельности исследовательского коллектива для осуществления научно-исследовательской работы (НИР) на предприятии воздушного транспорта;</li> <li>- порядок выполнения НИР на предприятии воздушного транспорта в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта;</li> <li>- критерии оценки и отбора научно-исследовательских проектов.</li> </ul>
<p>способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта, с учетом правил соблюдения авторских прав (ОПК-3)</p>	
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основной круг проблем (задач), встречающихся в избранной сфере</li> </ul>	<p>Называет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основной круг проблем (задач), встречающихся в сфере навигации и</li> </ul>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций
<p>научной деятельности, и основные способы, методы, алгоритмы их решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- порядок составления плана научно-исследовательской деятельности в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта;</li> <li>- структуру и порядок выполнения научно-исследовательской работы (НИР) в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта.</li> </ul>	<p>УВД , и основные способы, методы, алгоритмы их решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- порядок составления плана научно-исследовательской деятельности в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта;</li> <li>- структуру и порядок выполнения научно-исследовательской работы (НИР) в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта.</li> </ul>
<p>способность к решению комплекса проблем повышения эффективности методов, средств и организации управления движением летательных аппаратов и их потоков с целью обеспечения безопасности полетов на требуемом уровне (ПК-1)</p>	
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- этапы организации работы по проведению научного исследования по актуальным проблемам организации управления движением летательных аппаратов и их потоков;</li> <li>- основные тенденции развития организации управления движением летательных аппаратов и их потоков;</li> <li>- актуальные направления решения проблем обеспечения безопасности полетов на требуемом уровне.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять критерии оценки и отбора научно-исследовательских проектов, планируемых к реализации.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оценки и отбора научно-исследовательских проектов по актуальным проблемам повышения эффективности методов, средств и организации управления движением летательных аппаратов и их потоков, планируемых к реализации.</li> </ul>	<p>Называет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- этапы организации работы по проведению научного исследования по актуальным проблемам организации управления движением летательных аппаратов и их потоков;</li> <li>- основные тенденции развития организации управления движением летательных аппаратов и их потоков;</li> <li>- актуальные направления решения проблем обеспечения безопасности полетов на требуемом уровне.</li> </ul> <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- критерии оценки и отбора научно-исследовательских проектов, планируемых к реализации.</li> </ul> <p>Показывает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оценки и отбора научно-исследовательских проектов по актуальным проблемам повышения эффективности методов, средств и организации управления движением летательных аппаратов и их потоков, планируемых к реализации.</li> </ul>

## **Шкала оценивания**

Критерии оценки знаний обучающегося:

**«зачтено»** - выставляется обучающемуся, когда он самостоятельно излагает теоретический материал (допустимы неточности, которые исправляются при ответах на уточняющие вопросы), ссылается на авторов, разрабатывавших соответствующую проблематику, приводит конкретные примеры, использует научную терминологию, отвечает на большую часть дополнительных вопросов.

**«не зачтено»** - выставляется обучающемуся, когда он испытывает серьезные затруднения при изложении теоретического материала, не может ответить на дополнительные вопросы, не может привести примеры, допускает серьезные терминологические неточности, демонстрирует непонимание проблемной ситуации и не видит путей ее решения.

## **9.5 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине**

### **9.5.1 Примерный перечень контрольных вопросов для проведения устного опроса**

#### **5 семестр**

**Тема 1. Бортовые и наземные системы навигации и управления воздушным движением.**

1. Как влияет степень оснащённости ВС и трасс радиотехническими средствами на экономичность полетов.
2. Дайте характеристику FMS.
3. Раскройте взаимосвязь процессов управления и организации воздушного движения.
4. Назовите количественные характеристики процессов в системе управления и организации воздушного движения.

**Тема 2. Организационные структуры функционирования систем навигации и УВД.**

1. Назовите принципы организация воздушного пространства.
2. Дайте классификация воздушного пространства.
3. Элементы структуры воздушного пространства.
4. Деление воздушного пространства на зоны УВД и по высоте.

#### **6 семестр**

**Тема 3. Организация и управление деятельностью операторов и их коллективов в системах навигации и УВД.**

1. Раскройте понятие «Авиационный персонал».
2. Назовите квалификационные характеристики авиадиспетчера.
3. Требования к диспетчерам управления воздушным движением.
4. Задачи и структура органов ОВД.



#### **Тема 4. Система организации процессов навигации и УВД.**

1. Цели и задачи ОВД.
2. Виды ОВД.
3. Организация потоков воздушного движения.
4. Количественные характеристики воздушного движения.

#### **Тема 5. Системы и средства обеспечения безопасности полетов при использовании воздушного пространства.**

1. Эволюция мышления в сфере безопасности полетов.
2. Программа SAFA.

#### **9.5.2 Примерный перечень контрольных вопросов для проведения коллоквиума**

1. Для решения каких задач проводится анализ структуры воздушного пространства?
2. Какие характеристики психологических процессов пилота и авиадиспетчера рекомендуется использовать при исследовании процедур принятия решения?
3. По каким параметрам оценивается психофизиологическая напряженность авиадиспетчера?
4. Какие Вам известны статистические критерии проверки гипотез?
5. Патентная документация. Классификация изобретений.
6. Основные принципы и содержание патентных исследований объектов разработки.
7. Поиск информации об изобретениях.
8. Составление обзора патентов по теме научного исследования.

#### **9.5.3 Примерный перечень тем для докладов 5 семестр**

1. Влияние оснащённости радиотехническими средствами ВС, аэродромов и трасс на безопасность, регулярность и экономичность полетов
2. Взаимосвязанность процессов управления и организации воздушного движения.
3. Способы повышения пропускной способности ВПП.
4. Меры снижения рисков при планировании ИВП.
5. Комплексные показатели эффективности этапов функционирования системы управления и организации воздушного движения.
6. Эффективность системы управления и организации воздушного движения.
7. Правовые аспекты деятельности Международной организации гражданской авиации (ИКАО).
8. Международные стандарты и рекомендуемая практика ИКАО в области организации воздушного движения.
9. Методы определения загруженности и пропускной способности диспетчерских пунктов (секторов) ОВД.
10. Принципы деления воздушного пространства.

11. Общая характеристика и этапы исследования задач управления и организации воздушного движения.

#### **6 семестр**

12. Организация воздушного пространства и ее задачи.

13. Структура процесса управления в системе УВД.

14. Определение количественных характеристик воздушного движения.

15. Системный подход к исследованию процессов управления и организации воздушного движения.

16. Распределение и согласование функций человека-оператора в системе управления

17. Структурный и функциональный анализ системы управления и организации воздушного движения.

18. Патентная документация. Классификация изобретений.

19. Основные принципы и содержание патентных исследований объектов разработки.

20. Поиск информации об изобретениях.

21. Составление обзора патентов по теме научного исследования.

### **9.5.4 Контрольные вопросы аттестации по итогам освоения дисциплины**

#### **5 семестр**

#### **Тема 1. Бортовые и наземные системы навигации и управления воздушным движением.**

1. Как влияет степень оснащённости ВС, аэродромов и трасс радиотехническими средствами на безопасность, регулярность и экономичность полетов.

2. Дайте характеристику современных бортовых систем управления полетом (ВСС, FMS).

3. Взаимосвязанность процессов управления и организации воздушного движения.

4. Принцип декомпозиции в исследовании процессов в системе управления и организации воздушного движения.

5. Основные количественные характеристики процессов в системе управления и организации воздушного движения.

6. Эффективность системы управления и организации воздушного движения.

7. Комплексные показатели эффективности этапов функционирования системы управления и организации воздушного движения.

8. Правовые аспекты деятельности Международной организации гражданской авиации (ИКАО).

9. Международные стандарты и рекомендуемая практика ИКАО в области организации воздушного движения.

10. Аналитический обзор перспективных средств и процедур ОрВД.

## **Тема 2. Организационные структуры функционирования систем навигации и УВД.**

1. Организация воздушного пространства.
2. Принципы деления воздушного пространства.
3. Элементы структуры воздушного пространства и их характеристика.
4. Деление воздушного пространства на зоны УВД и по высоте.
5. Классификация воздушного пространства.
6. Методы определения загруженности и пропускной способности диспетчерских пунктов (секторов) ОВД.
7. Размеры зон и районов ОВД и их обоснование.
8. Расчет загруженности и пропускной способности диспетчерских пунктов (секторов) ОВД.
9. Общая характеристика и этапы исследования задач управления и организации воздушного движения.
10. Иерархические активные организационно-технические системы.

### **6 семестр**

## **Тема 3. Организация и управление деятельностью операторов и их коллективов в системах навигации и УВД.**

1. Раскрыть понятие «Авиационный персонал».
2. Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов организаций воздушного транспорта.
3. Требования к диспетчерам управления воздушным движением.
4. Профессиональные стандарты.
5. Задачи и структура органов ОВД.
6. Организационная структура органов ОВД.
7. Организация диспетчерских пунктов органов ОВД.
8. Организация работы диспетчерской смены.
9. Задачи и организационная структура ЕС ОрВД.
10. Функции и основные задачи центров ЕС ОрВД.
11. Анализ структуры диспетчерских пунктов органа ОВД.

## **Тема 4. Система организации процессов навигации и УВД.**

1. Организация воздушного движения и ее содержание.
2. Цели и задачи ОВД.
3. Классификация видов ОВД.
4. Организация воздушного пространства и ее задачи.
5. Организация потоков воздушного движения.
6. Задачи и виды ОВД.
7. Количественные характеристики воздушного движения.
8. Интенсивность, плотность, регулярность, экономичность и безопасность воздушного движения.
9. Определение количественных характеристик воздушного движения.
10. Системный подход к исследованию процессов управления и организации воздушного движения.

11. Структурный и функциональный анализ системы управления и организации воздушного движения.

**Тема 5. Системы и средства обеспечения безопасности полетов при использовании воздушного пространства.**

1. Эволюция мышления в сфере безопасности полетов.
2. Проведение проверок безопасности полетов при производстве полетов авиакомпаниями (программа LOSA).
3. Программы SAFA, LOFT, CRM, ERAU.
4. Контроль факторов угрозы и ошибок (TEM) при ОВД.
5. Система представления данных об авиационных происшествиях и инцидентах (ADREP) ИКАО.

**10. Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине, результаты которой приравниваются к оценке по кандидатскому экзамену по специальности**

В соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 марта 2014 г. № 247 «Порядок прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов и их перечень в перечень кандидатских экзаменов помимо экзаменов по истории и философии науки и иностранному языку входит экзамен по специальной дисциплине в соответствии с темой диссертации на соискание ученой степени кандидата наук (далее - специальная дисциплина, диссертация).

Кандидатские экзамены являются формой промежуточной аттестации при освоении программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре).

Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине разрабатывается кафедрой, являющейся разработчиком учебного плана по соответствующему направлению и направленности, утверждается на заседании кафедры, подписывается проректором по научной работе и экономике.

Для приема кандидатского экзамена создаются комиссии по приему кандидатского экзамена (далее - экзаменационные комиссии), состав которых утверждается приказом ректора университета.

Состав экзаменационной комиссии формируется из числа научно-педагогических работников (в том числе работающих по совместительству) университета. В состав экзаменационной комиссии могут включаться научно-педагогические работники других организаций.

Состав и регламент работы экзаменационных комиссий определен «Регламент приема кандидатских экзаменов и работы экзаменационных комиссий по приему кандидатских экзаменов ФГБОУ ВПО СПбГУ ГА»

Решение экзаменационных комиссий оформляется протоколом, в котором указываются, в том числе, код и наименование направления подготовки, по которой сдавались кандидатские экзамены; шифр и наименование научной специальности, наименование отрасли науки, по которой подготавливается диссертация; оценка уровня знаний аспиранта по

кандидатскому экзамену; фамилия, имя, отчество (последнее - при наличии), ученая степень (в случае ее отсутствия - уровень профессионального образования и квалификация) каждого члена экзаменационной комиссии.

Сдача кандидатского экзамена на основании личного заявления аспиранта может подтверждаться выдаваемой на основании решения экзаменационных комиссий справкой о результатах сдачи кандидатского экзамена по специальной дисциплине. Срок действия данной справки не ограничен.

Вопросы разрабатываются на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 25.06.01 «Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. N 891 (зарегистрирован Минюстом России 20 августа 2014 г., регистрационный № 33705) и на основе Программы-минимума кандидатского экзамена по специальности 05.22.13 – «Навигация и управление воздушным движением».

Вопросы, выносимые на кандидатский экзамен по специальной дисциплине, делятся на две группы.

Первая группа вопросов проверяет уровень знаний по теоретическим основам специальности 05.22.13 – «Навигация и управление воздушным движением».

Из перечня этих вопросов формируются экзаменационные билеты (первый и второй вопрос).

Третий вопрос связан с тематикой диссертационного исследования. Научный руководитель формулирует вопросы, непосредственно связанные с диссертационным исследованием аспиранта. Вопросы второй группы оформляются в Дополнительную программу и утверждаются на заседании кафедры.

## **11 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины «Навигация и управление воздушным движением» обучающимися организуется в виде лекций, практических занятий и самостоятельной работы. Продолжительность изучения дисциплины – два семестра. Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета в 5 семестре и экзамена в 6 семестре.

Лекция – основная форма систематического, последовательного устного изложения учебного материала. Чтение лекций, как правило, осуществляется наиболее профессионально подготовленными преподавателями университета. Основными задачами лекций являются: ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой изучаемой дисциплины, ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами; краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, методов, принципов данной

дисциплины; краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов, освещение дискуссионных проблем; определение перспективных направлений дальнейшего развития научного знания в данной области социально-экономической деятельности.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста. Кроме того, необходимо научиться делать понятные для обучающегося сокращения при записи текста лекции и, в целом, стремиться освоить быструю манеру письма. Конспект лекции предпочтительно писать в одной тетради, а не на отдельных листках, которые потом могут затеряться. Также для записи текста лекции можно воспользоваться ноутбуком, или планшетом. При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрикацию материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Обязательно следует делать специальные пометки, например, в случаях, когда какое-либо определение, положение, вывод остались неясными, сомнительными. Бывает, что материал не успели записать. Тогда также необходимо сделать соответствующие пометки в тексте, чтобы не забыть, в дальнейшем, восполнить эту информацию.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести начальные практические навыки методологии научного исследования. В рамках практического занятия обучающиеся отвечают на вопросы устного опроса, заслушивают доклады, используя технику активного слушания, обсуждают вопросы, выносимые преподавателем на занятия.

Отсутствие обучающихся на занятиях или их неактивное участие на них может быть компенсировано самостоятельным выполнением дополнительных заданий и представлением их на проверку преподавателю.

В процессе самостоятельной работы обучающийся должен воспринимать, осмысливать и углублять получаемую информацию, подготавливать доклады, выполнять домашние задания, овладевать профессионально необходимыми навыками. Самостоятельная работа включает следующие виды занятий:

– самостоятельный подбор, изучение, конспектирование, анализ учебно-методической и научной литературы, периодических научных изданий, нормативно-правовых документов, статистической информации, учетно-отчетной информации, содержащейся в документах организаций;

– индивидуальная творческая работа по осмыслению собранной информации, проведению сравнительного анализа и синтеза материалов, полученных из разных источников, интерпретации информации, выполнение домашних заданий;

– завершающий этап самостоятельной работы – подготовка к сдаче зачета в 5 семестре и экзамена в 6 семестре по дисциплине, предполагающие интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении учебной дисциплины знаний.

Следование принципам систематичности и последовательности в самостоятельной работе составляет необходимое условие ее успешного выполнения. Систематичность занятий предполагает равномерное, по возможности в соответствии с пп.5.2, 5.4 и 5.5 настоящей РПД, распределение объема работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения данной дисциплиной. Такой подход позволяет избежать дефицита времени, перегрузок, спешки и т.п. в завершающий период изучения дисциплины. Последовательность работы означает преемственность и логику в овладении знаниями по дисциплине. Данный принцип изначально заложен в учебном плане при определении очередности изучения дисциплин. Аналогичный подход применяется при определении последовательности в изучении тем дисциплины.

Для повышения эффективности обучения на лекциях и практических занятиях желательно использовать мультимедийные проекторы. В целях экономии учебного времени целесообразно предоставлять обучающимся раздаточные материалы с наиболее сложными графическими материалами.

IT-методы используются при проведении всех видов занятий. Это позволяет сформировать у аспирантов систему знаний, умений и навыков по методике и технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения, обеспечить продуктивный и творческий уровень деятельности при выполнении заданий.

*Методические рекомендации по представлению доклада.*

Доклад – публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему, вид самостоятельной работы, который используется в учебных и внеаудиторных занятиях и способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить. Чтобы выступление было удачным, оно должно хорошо восприниматься на слух, быть интересным для слушателей. При выступлении приветствуется активное использование мультимедийного сопровождения доклада (презентация, видеоролики, аудиозаписи).

Доклад подготавливается в письменной форме, в конце даётся список использованной литературы. Все приводимые в тексте цитаты, примеры, статистические данные приводятся со ссылками на их источники. Ссылки на источники, также как и список использованной литературы, оформляются в строгом соответствии с требованиями библиографического стандарта.

При использовании цитат нужно иметь в виду, что цитирование должно быть точным (дословным). Возможно сокращение цитируемого текста с использованием знака для замены изъятых фрагментов.

*Пример ссылки на цитату из учебника( монографии, статьи)*

А.И.Травников, характеризуя правовую природу Стандартов и рекомендуемой практики ИКАО, пишет, что « .....приводится текст.....» [2, с 23-24 ], где 12 – номер учебника в списке использованной литературы, с.23-24, номер цитируемой страницы

В самом списке оформление литературы следующее:

2. Стрельникова, А.Г. **Правила оформления диссертаций** [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Стрельникова. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: СпецЛит, 2016. - 92 с. - Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/103983>

Если цитата приводится не дословно, а передается общее содержание написанного, то ссылка все равно необходима. В этом случае после ее порядкового обозначения ставится [См.:2, гл.4] При таком свободном изложении используемого текстового фрагмента важно, чтобы точно, без искажений передавалась мысль автора.

В тех случаях, когда в одном литературном источнике содержится цитата из другого произведения, но её не представляется возможным проверить по первоисточнику в силу объективных причин, то подобная цитата оформляется так: [Цит. по 2, с. 18]. Когда в докладе приводится позиция учёного (или ряда ученых), то в тексте пишутся сначала инициалы автора, затем его фамилия. Например: «При рассмотрении этого вопроса мы не согласны с мнением Е.В. Ивановой и Л. Ю. Чернышевым о .....[2, с15-16, 18,с.234-236 ], далее обосновывается собственная позиция.....» либо «В данном случае мы присоединяемся к точке зрения Л. Ю. Чернышева[18, с.98], действительно.....».

Подготовка выступления. Этапы подготовки доклада: 1. Определение цели доклада (информировать, объяснить, обсудить что-то (проблему, решение, ситуацию и т.п.), спросить совета и т.п.). 2. Подбор для доклада необходимого материала из литературных источников. 3. Составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности. 4. Композиционное оформление доклада в виде текста и презентации. 5. Заучивание, запоминание текста доклада. 6. Репетиция, т.е. произнесение доклада с одновременной демонстрацией презентации.

Общая структура доклада Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение. Вступление. Формулировка темы доклада (она должна быть не только актуальной, но и оригинальной, интересной по содержанию). Актуальность выбранной темы (чем она интересна, в чем заключается ее важность, почему учащимся выбрана именно эта тема). Анализ литературных источников (рекомендуется использовать данные за последние 5 лет). Основная часть. Состоит из нескольких разделов, постепенно раскрывающих тему. Возможно использование иллюстрации (графики, диаграммы, фотографии, карты, рисунки) Если необходимо, для обоснования темы используется ссылка на источники с доказательствами, взятыми из литературы (цитирование авторов, указание цифр, фактов, определений). Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для



выступление должен носить конспективный или тезисный характер. Заключение. Подводятся итоги, формулируются главные выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы, предлагаются самые важные практические рекомендации.

Обучающиеся должны быть готовы к участию в обсуждении докладов.

На что обратить внимание при выступлении (докладе):

1. Общее впечатление: внешний вид; речь (грамотная, самостоятельная, без использования шпаргалок, уверенная, свидетельствующая о знании темы); корректное и вежливое отношение к другим участникам учебного процесса.

2. Логика построения выступления: наличие обращения к слушателям учебной группы; определение актуальности работы; выявление проблемы, цели и задач работы; сообщение о наиболее важных содержательных элементах доклада; примеры, иллюстрирующие представленные сюжеты работы; выводы по итогам работы; наличие завершающей фразы (общий итог, перспективы разработки проблемы и т.д.).

3. Правильное использование специальных (юридических) понятий в разработке темы.

4. Грамотное использование наглядности (применение компьютерных технологий, наличие схем, графиков, таблиц, т.д., работающих на раскрытие темы).

Готовясь к устной презентации следует:

- продумать свое обращение к слушателям учебной группы;
- составить структуру устной презентации (не обязательно она полностью повторит письменный вариант работы, но непременно будет в целом соответствовать ему);

- в том случае, если планируется использовать электронную презентацию: сделать ее в соответствии со структурой устного выступления; подобрать иллюстративный ряд; избегать стремления включить всю информацию (проговариваемые тексты) в слайды презентации; добиться синхронизации устного выступления и представления слайдов электронной презентации; быть готовым к тому, что могут возникнуть неполадки с техникой (стоит продумать вариант презентации без использования техники);

- выучить структуру ответа: ключевая фраза, самые важные определения, идеи;

- к каждой части выступления желательно привести пример и прокомментировать его.

Обучающийся должен показать в докладе, что теоретические положения связаны с правовой действительностью и находят в ней отражение. Обучающийся также должен показать и умение работать с нормативным материалом. Характер и объем изучения нормативного материала определяются темой и направленностью доклада. При этом ссылки на законодательство должны быть точными и сопровождаться указанием полного названия, даты принятия, номера с обозначением места официального опубликования.

Продолжительность доклада не должна превышать 10-15 минут в форме презентаций. После этого докладчику могут быть заданы вопросы. Текст доклада (вместе с презентационным материалом) в конце занятия передаётся преподавателю. По итогам выставляется оценка.

*Методические рекомендации по самостоятельному освоению пропущенных тем дисциплины.*

Преподаватель называет обучающемуся даты пропущенных занятий и количество пропущенных учебных часов. Форма отработки обучающимся пропущенного занятия выбирается преподавателем. Отработка обучающимся пропущенных лекций проводится в следующих формах:

1) самостоятельное написание обучающимся краткого конспекта по теме пропущенной лекции с последующим собеседованием с преподавателем

2) подготовки доклада по пропущенной теме

На отработку занятия обучающийся должен явиться согласно расписанию консультативных часов преподавателя, которое имеется на кафедре. При себе обучающийся должен иметь: выданное ему задание и отчет по его выполнению.

Далее под контролем преподавателя выполняется практическая работа, обучающийся устно или письменно отвечает на вопросы преподавателя. Пропущенные лекции и практические занятия должны отрабатываться своевременно, до рубежного контроля по соответствующему разделу учебной дисциплины. Отработка засчитывается, если обучающийся демонстрирует зачётный уровень теоретической осведомлённости по пропущенному материалу.

В процессе изучения дисциплины важно постоянно пополнять и расширять свои знания. Изучение рекомендованной литературы и других источников информации является важной составной частью восприятия и усвоения новых знаний. Кроме того, необходимо отметить, что, в определенном смысле, качественный уровень всей самостоятельной работы обучающегося определяется уровнем самоконтроля.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.06.01 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники направленности Навигация и управление воздушным движением.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 22 от « 12 » января 2019 года, протокол № 05-01.

Разработчики:  
д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Г.А.Крыжановский

д.т.н., доцент \_\_\_\_\_ И.Н.Шестаков

Заведующий кафедрой  
д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Г.А.Крыжановский

Руководитель ООП  
д.т.н., доцент \_\_\_\_\_ И.Н.Шестаков

Программа согласована:  
Проректор  
по научной работе и экономике  
д.э.н., профессор \_\_\_\_\_ А.В. Губенко

Начальник управления  
аспирантуры и докторантуры  
доцент \_\_\_\_\_ А.А. Цветков

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «19» февраля 2019 года, протокол № 5.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины «Навигация и управление воздушным движением»**

п/п		№ протокола и дата заседания кафедры	ФИО и подпись заведующего кафедрой
1.	Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__ - 20__ учебный год		
2.	Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__ - 20__ учебный год		
3	Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__ - 20__ учебный год		
4	Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__ - 20__ учебный год		
5	Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__ - 20__ учебный год		
6	Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__ - 20__ учебный год		
7	Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__ - 20__ учебный год		