

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 13

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

Н.А. Овчинникова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«14» июня 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Пилотажно-навигационные комплексы»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	25.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей
Наименование направленности	Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доцент

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

М.Е. Тихомиров

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«14» июня 2022 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 13

к.т.н., доц.

(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Н.А. Овчинникова

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 25.03.01(01)

старший преподаватель

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Н.И. Ускова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

старший преподаватель

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

В.Е. Таратун

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Пилотажно-навигационные комплексы» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» направленности «Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники». Дисциплина реализуется кафедрой «№13».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-3 «Способен осуществлять поиск и устранение причин отказов и повреждений авиационной техники»

ПК-8 «Способен к оперативному планированию деятельности первичных производственных подразделений»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с технической эксплуатацией, ремонтом и восстановлением электросистем и пилотажно-навигационных комплексов боевых летательных аппаратов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *(лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося)*.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Цели преподавания дисциплины, имеющей полидисциплинарный характер, связаны с получением обучающимися необходимых и навыков в области технической эксплуатации воздушных судов, оснащенных пилотажно-навигационными комплексами, а также создание поддерживающей образовательной среды преподавания дисциплин учебного плана подготовки бакалавров по специальности 25.05.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» направленность «Испытания авиационной и космической техники».

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен осуществлять поиск и устранение причин отказов и повреждений авиационной техники	ПК-3.З.1 знать методы поиска повреждений и отказов авиационной техники и технологии их устранения ПК-3.У.1 уметь осуществлять поиск и устранение отказов и повреждений авиационной техники и их причин ПК-3.В.1 владеть технологиями поиска и устранения отказов и повреждений авиационной техники и методами выявления их причин
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способен к оперативному планированию деятельности первичных производственных подразделений	ПК-8.У.1 уметь разрабатывать оперативные планы использования воздушных судов по назначению в пределах межремонтных ресурсов и их отхода (выбытия) на периодическое техническое обслуживание

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Авиационные приборы и информационно-измерительные системы»,
- «Авиационные электрические машины»,
- «Авиационные электротехнические материалы»,
- «Автоматизированные системы контроля, регистрации и обработки полетной информации»,
- «Автоматика и управление»,
- «Аэродинамика и динамика полета»,
- «Бортовые радиоэлектронные системы»,
- «Информатика. Информационные технологии»,

- «Летательные аппараты и авиадвигатели»,
- «Математика. Дифференциальные уравнения»,
- «Математика. Математический анализ»,
- «Метрология, стандартизация и сертификация»,
- «Микромеханические датчики авионики»,
- «Микропроцессорные измерительные устройства»,
- «Моделирование систем и процессов»,
- «Надежность и техническая диагностика. Техническая диагностика»,
- «Основы радиотехники»,
- «Основы теории вероятности и математическая статистика»,
- «Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая)»,
- «Системы автоматизированного проектирования базовых элементов АО»,
- «Системы автоматического управления полетом»,
- «Системы стабилизации, ориентации и навигации»,
- «Системы электроснабжения воздушных судов»,
- «Современные транспортные ЛА»,
- «Теоретическая механика»,
- «Теоретические основы эксплуатации авиационного оборудования»,
- «Технические средства измерения параметров авиационного оборудования»,
- «Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности»,
- «Физика»,
- «Цифровые информационно-управляющие системы»,
- «Электрифицированное оборудование воздушных судов»,
- «Электротехника и электроника. Электротехника».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Авиационные тренажеры и виртуальные обучающие системы»,
- «Прикладная экономика»,
- «Производственная практика научно-исследовательская работа»,
- «Производственная преддипломная практика»,
- «Системы автоматического управления полетом»,
- «Экономика и организация производства»,
- «Подготовка выпускной квалификационной работы».

### 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№6
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	17	17
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	34	34
в том числе:		

лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)	74	74
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

*[Трудоемкость, распределенная на часы практической подготовки не должна превышать общую трудоемкость по виду учебной работы].*

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
<b>Раздел 1. Принципы организации пилотажно-навигационных комплексов</b>					
Тема 1.1. Организация использования воздушного пространства и автоматизированного самолетовождения	1,0				2,0
Тема 1.2. Назначение и задачи функционирования ПНК самолетов и вертолетов	0,25				
Тема 1.3. Обобщенная функциональная схема ПНК самолета	0,25				
Тема 1.4. Этапы развития ПНК самолетов и вертолетов	0,25				2,0,
Тема 1.5. Понятие о режимах работы современных ПНК самолетов и вертолетов	0,25				2.0
<b>Раздел 2. Источники информации современных ПНК самолетов</b>					
Тема 2.1 Классификация источников информации ПНК	0,5				
Тема 2.2. Аэротрические приборы и системы	0,5				2,0
Тема 2.3. Гироскопические приборы и системы	0,5				2,0
Тема 2.4. Инерциальные навигационные системы	0,5				2,0
Тема 2.5. Радиотехнические системы	0,5				2,0
Тема 2.6. Интегрированные системы обеспечения	0,5				2,0

безопасности полета					
<b>Раздел 3. Средства автоматического управления в составе ПНК</b>					
3.1. Классификация систем управления в составе ПНК	0,125				2,0
3.2. Система траекторного управления (на примере СТУ-154-2)	0,5				2,0
3.3. Автомат тяги (на примере АТ-6-2)	0,125				2,0
3.4. Система автоматического управления (на примере САУ-154-2)	0,5				2,0
3.5. Работа САУ. Режимы и алгоритмы работы (на примере САУ-154-2)	0,5				2,0
3.6. Особенности эксплуатации и технического обслуживания САУ-154-2	0,25				2,0
<b>Раздел 4 Структуры типичных пилотажно-навигационных комплексов отечественных самолетов</b>					
4.1. Автоматическая бортовая система управления АБСУ-154-2. Структурная функциональная схема	1,0				2,0
4.2. Общие сведения об эксплуатации и техническом обслуживании АБСУ-154-2	0,25				2,0
4.3. Комплекс стандартного пилотажно-навигационного оборудования КСЦПНО-96/204. Структурная функциональная схема	0,25				1,0
4.4. Бортовой комплекс радиоэлектронного оборудования АРИА-2000	0,25				1,0
4.5. Интегрированный комплекс бортового оборудования на базе технологии интегрированной модульной авионики (ИМА)	0,25				2,0
4.6. Структурная схема БРЭО самолета МС-21	0,25				2,0
<b>Раздел 5. Пилотажно-навигационный комплекс самолетов AIRBUS 320</b>					
5.1. Навигационный комплекс					
5.1.1. Навигационный комплекс ADIRS	0,25		2,0		
5.1.2. Аэротрический модуль ADM	0,25				2,0

5.1.3. Принципы построения БИНС IR	0,5				2,0
5.1.4. Система восприятия аэрометрических параметров и их использование в ADIRU	0,25				1,0
5.1.5. Система переключения каналов индикации на дисплеи СЭИ	0,125		2,0		1,0
5.1.6. Система предупреждения о попадании в сдвиг ветра. Отображение информации на СЭИ	0,125		2,0		2,0
5.1.7. Система радиовысотомера малых высот	0,125				
5.1.8. Система предупреждения о столкновении в воздухе TCAS	0,125				2,0
5.1.9. Система предупреждения о столкновении с Землей EGPWS	0,5				2,0
5.1.10. Система измерения наклонной дальности DME	0,125				
5.1.11. Система вторичной радиолокации ATC	0,125				
5.1.12. Система автоматического радиокompаса ADF	0,125				
5.1.13. Система азимутальных измерений VOR/MKR	0,125				
5.2. Система автоматического управления AFS. Основные принципы построения.	0,125				
5.2.1. Блок управления полетом FCU	0,25		2,0		2,0
5.2.2. Система директорного пилотирования	0,5		2,0		2,0
5.2.3. Система управления силой тяги.	0,125				2,0
5.3. Многофункциональный пульт управления MCDU	1,0		7,0		6,0
<b>Раздел 6. Основные направления развития стандартов и авионики ПНК воздушных судов гражданской авиации</b>					
6.1. Цели и перспективные требования.	0,25				
6.2. Направления совершенствования системы OpВД	0,25				

6.3 Многофункциональные индикаторы. ИЛС, синтезированное зрение	0,5				2,0
6.4. Состав и функции перспективного бортового оборудования	0,5				2,0
6.5. Вычислитель самолетовождения ВСС 95-1В	0,5				2,0
6.6. Вычислительная система самолетовождения ВСС-100	0,5				2,0
6.7. Цели и перспективные требования к средствам вертикального эшелонирования RVSM	0,5				2,0
6.8. Система организации воздушного движения на основе технологии навигации, наблюдения и связи CNS/ATM	0,5				2,0
Итого в семестре:	17		17		74
Итого:	17	0	17	0	74

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

<b>Номер раздела</b>	<b>Название и содержание разделов и тем лекционных занятий</b>
Тема 1.1.	<u>Организация использования воздушного пространства и автоматизированного самолетовождения</u> Основные положения Федеральных авиационных правил об организации использования воздушного пространства. Основные особенности процессов автоматизированного самолетовождения при обеспечении безопасности полетов. (Демонстрация слайдов)
Тема 1.2.	<u>Назначение и задачи функционирования ПНК самолетов и вертолетов</u>  Функциональное назначение ПНК самолетов и вертолетов (Демонстрация слайдов)
Тема 1.3.	<u>Обобщенная функциональная схема ПНК самолета</u>  Структура и основные элементы типового пилотажно-навигационного комплекса



	<i>(Демонстрация слайдов)</i>
Тема 1.4.	<p><u>Этапы развития ПНК самолетов и вертолетов</u></p> <p>Обобщенные функциональные схемы ПНК на различных этапах развития авиационной техники: 1903-1914, 1914-1935, 1935-1955, 1955-1975, 1975-1995, 1995-настоящее время</p> <p><i>(Демонстрация слайдов)</i></p>
Тема 1.5.	<p><u>Понятие о режимах работы современных ПНК самолетов и вертолетов</u></p> <p>Классификация и краткая характеристика режимов работы современных пилотажно-навигационных комплексов на примере ПНК-154Б-2 самолета Ту-154Б-2</p> <p><i>(Демонстрация слайдов, процедурный тренажер самолета Ту-154Б-2)</i></p>
Тема 2.1	<p><u>Классификация источников информации ПНК</u></p> <p>Классификация датчиков, приборов, систем и комплексов – источников информации ПНК</p> <p><i>(Демонстрация слайдов)</i></p>
Тема 2.2.	<p><u>Аэрометрические приборы и системы</u></p> <p>Датчики давления, корректоры-задатчики скорости полета, корректоры-задатчики высоты полета, датчики аэродинамических углов, модули измерения давления, системы воздушных сигналов, системы ограничения предельных режимов полета</p> <p><i>(Демонстрация слайдов)</i></p>
Тема 2.3.	<p><u>Гироскопические приборы и системы</u></p> <p>Датчики угловых скоростей, гировертикали, гироскопические агрегаты направления, индукционные датчики магнитного курса и магнитометры, точные курсовые системы, системы курса и вертикали, инерциальные курсовертикали платформенного типа, бесплатформенные курсовертикали.</p> <p><i>(Демонстрация слайдов)</i></p>
Тема 2.4.	<p><u>Инерциальные навигационные системы</u></p> <p>Инерциальные навигационные системы платформенного типа, бесплатформенные инерциальные навигационные системы. Комплексные навигационные системы счисления пути</p> <p><i>(Демонстрация слайдов)</i></p>
Тема 2.5	<p><u>Радиотехнические системы</u></p> <p>Классификация радиоэлектронных систем летательных аппаратов. Радионавигационные системы: радиовысотометры, автоматические радиоконпасы, радиотехнические системы ближней навигации, радиотехнические системы дальней навигации, системы спутниковой навигации, системы предупреждения о столкновении в воздухе, системы предупреждения о столкновении с Землей.</p> <p>Радиолокационные системы навигации: метеонавигационные радиолокационные станции, самолетные ответчики вторичной радиолокации, радиолокационные ответчики государственного опознавания</p> <p><i>(Демонстрация слайдов)</i></p>
Тема 2.6.	<p><u>Интегрированные системы обеспечения безопасности полета</u></p> <p>Системы предупреждения о столкновении в воздухе, системы</p>

	предупреждения о столкновении с Землей (Демонстрация слайдов)
Тема 3.1.	<u>Классификация систем управления в составе ПНК</u> Классификация режимов и систем управления полетом воздушного судна  (Демонстрация слайдов)
Тема 3.2.	<u>Система траекторного управления (на примере СТУ-154-2)</u> Назначение, состав, структурная схема, основные алгоритмы функционирования системы траекторного управления СТУ-154-2 из комплекта АБСУ -154-2 самолета Ту-154Б-2 (Демонстрация слайдов, процедурный тренажер самолета Ту-154Б-2)
Тема 3.3.	<u>Автомат тяги (на примере АТ-6-2)</u> Назначение, состав, структурная схема, основные алгоритмы функционирования системы автомата тяги двигателей АТ-6-2из комплекта АБСУ -154-2 самолета Ту-154Б-2 (Демонстрация слайдов, процедурный тренажер самолета Ту-154Б-2)
Тема 3.4.	<u>Система автоматического управления (на примере САУ-154-2)</u> Назначение, состав, структурная схема, основные алгоритмы функционирования системы автоматического управления САУ-154-2 из комплекта АБСУ -154-2 самолета Ту-154Б-2 (Демонстрация слайдов, процедурный тренажер самолета Ту-154Б-2)
Тема 3.5.	<u>Работа САУ. Режимы и алгоритмы работы (на примере САУ-154-2)</u> Назначение, режимы работы и основные алгоритмы функционирования системы автоматического управления САУ-154-2 из комплекта АБСУ -154-2 самолета Ту-154Б-2 (Демонстрация слайдов, процедурный тренажер самолета Ту-154Б-2)
Тема 3.6.	<u>Особенности эксплуатации и технического обслуживания САУ-154-2</u> Особенности летной и технической эксплуатации системы автоматического управления САУ-154-2 (Демонстрация слайдов, процедурный тренажер самолета Ту-154Б-2)
Тема 4.1.	<u>Пилотажно-навигационный комплекс и Автоматическая бортовая система управления АБСУ-154-2. Структурная функциональная схема</u> Структурная функциональная схема и взаимодействие элементов АБСУ-154-2 в составе пилотажно-навигационного комплекса самолета (Демонстрация слайдов, процедурный тренажер самолета Ту-154Б-2)
Тема 4.2.	<u>Общие сведения об эксплуатации и техническом обслуживании АБСУ-154-2</u> Особенности летной и технической эксплуатации АБСУ-154-2 (Демонстрация слайдов)
Тема 4.3.	<u>Комплекс стандартного пилотажно-навигационного оборудования КСЦПНО-96/204. Структурная функциональная схема</u> Структура и основные режимы работы Комплекса стандартного пилотажно-навигационного оборудования КСЦПНО-96/204 (Демонстрация слайдов).
Тема 4.4.	<u>Бортовой комплекс радиоэлектронного оборудования АРИА-2000</u> Структура и основные режимы работы Бортового комплекса радиоэлектронного оборудования АРИА-2000 самолета Бе-200ЧС. (Демонстрация слайдов)
Тема 4.5.	<u>Интегрированный комплекс бортового оборудования на базе технологии интегрированной модульной авионики (ИМА)</u>

	<p>Структура и основные режимы работы Интегрированный комплекс бортового оборудования на базе технологии интегрированной модульной авионики (ИМА) самолета Ту-204СМ</p> <p><i>(Демонстрация слайдов)</i></p>
Тема 4.6.	<p><u>Структурная схема БРЭО самолета МС-21</u></p> <p>Структура и основные режимы работы Структурной схемы БРЭО самолета МС-21</p> <p><i>(Демонстрация слайдов)</i></p>
Тема 5.1.1.	<p><u>Навигационный комплекс ADIRS</u></p> <p>Воздушно-инерциальный навигационный комплекс счисления пути ADIRS самолетов AIRBUS 318/319/320/321: структурные особенности построения и взаимосвязи между элементами</p> <p><i>(Демонстрация слайдов)</i></p>
Тема 5.1.2.	<p><u>Аэротрический модуль ADM</u></p> <p>Система измерения воздушных параметров – аэротрический модуль ADM</p> <p><i>(Демонстрация слайдов)</i></p>
Тема 5.1.3.	<p><u>Принципы построения БИНС IR</u></p> <p>Особенности принципов действия, построения и принцип действия бесплатформенной инерциальной навигационной системы IR самолетов AIRBUS 318/319/320/321</p> <p><i>(Демонстрация слайдов)</i></p>
Тема 5.1.4.	<p><u>Система восприятия аэротрических параметров и их использование в ADRU</u></p> <p>Особенности принципов действия, системной организации системы восприятия аэротрических параметров и их использование в ADRU самолетов AIRBUS 318/319/320/321</p> <p><i>(Демонстрация слайдов)</i></p>
Тема 5.1.5.	<p><u>Система переключения каналов индикации на дисплеи СЭИ</u></p> <p>Организация резервирования индикации пилотажно-навигационной информации на системе электронной индикации самолетов AIRBUS 318/319/320/321. Система переключения каналов индикации на дисплеи СЭИ</p> <p><i>(Демонстрация слайдов, учебного фильма, процедурный тренажер самолета)</i></p>
Тема 5.1.6.	<p><u>Система предупреждения о попадании в сдвиг ветра. Отображение информации на СЭИ</u></p> <p>Особенности Система предупреждения о попадании в сдвиг ветра. Отображение информации на СЭИ самолетов AIRBUS 318/319/320/321</p> <p><i>(Демонстрация слайдов, учебного фильма)</i></p>
Тема 5.1.7.	<p><u>Система радиовысотомера малых высот</u></p> <p>Особенности устройства РВ малых высот. Размещение на самолете</p> <p><i>(Демонстрация слайдов)</i></p>
Тема 5.1.8.	<p><u>Система предупреждения о столкновении в воздухе TCAS</u></p> <p>Принцип действия системы TCAS. Размещение элементов на самолете</p> <p><i>(Демонстрация слайдов, учебного фильма)</i></p>
Тема 5.1.9.	<p><u>Система предупреждения о столкновении с Землей EGPWS</u></p> <p>Принцип действия системы EGPWS. Размещение элементов на</p>

	самолете (Демонстрация слайдов, учебного фильма)
Тема	<u>Система измерения наклонной дальности DME</u> Принцип действия системы авиационного дальномера DME. Размещение элементов на самолете (Демонстрация слайдов)
Тема 5.1.11.	<u>Система вторичной радиолокации АТС</u> Принцип действия системы АТС. Размещение элементов на самолете (Демонстрация слайдов)
Тема 5.1.12.	<u>Система автоматического радиокompаса ADF</u> Принцип действия системы ADF. Размещение элементов на самолете (Демонстрация слайдов)
Тема 5.1.13.	<u>Система азимутальных измерений VOR/MKR</u> Принцип действия системы азимутальных измерений VOR и системы маркерного радиоприемника MKR (VOR/MKR). Размещение элементов на самолете (Демонстрация слайдов)
Тема 5.2.	<u>Система автоматического управления AFS. Основные принципы построения.</u> Принцип действия системы автоматического управления AFS. Размещение элементов на самолете (Демонстрация слайдов)
Тема 5.2.1.	<u>Блок управления полетом FCU</u> Принцип действия блока управления полетом FCU. Органы управления и индикации. Размещение элементов на самолете (Демонстрация слайдов, учебного фильма, реального FCU на процедурном тренажере)
Тема 5.2.2.	<u>Система директорного пилотирования</u> Принцип действия системы директорного управления. Размещение элементов на самолете (Демонстрация слайдов)
Тема 5.2.3.	<u>Система управления силой тяги.</u> Принцип действия системы автомата управления силы тяги двигателей. Размещение элементов на самолете (Демонстрация слайдов, учебного фильма, реального MCDU на процедурном тренажере)
Тема 5.3.	<u>Многофункциональный пульт управления MCDU</u> Принцип действия многофункционального пульта управления и индикации MCDU. Размещение элементов на самолете (Демонстрация слайдов, учебного фильма, реального MCDU на процедурном тренажере)
Тема 6.1.	Цели и перспективные требования развития стандартов и авионики ПНК воздушных судов гражданской авиации Основные цели и перспективные требования (Демонстрация слайдов)
Тема 6.2.	<u>Направления совершенствования системы ОрВД</u> Принцип действия системы ОрВД по концепции системы зональной навигации и системы зависимого наблюдения (вещательного). (Демонстрация слайдов)
Тема 6.3.	<u>Многофункциональные индикаторы. ИЛС, синтезированное зрение</u> Особенности современных и перспективных систем многофункциональных индикаторов. Индикаторы на уровне лобового стекла

	(ИЛС) на самолете гражданской авиации. Перспективы внедрения систем синтезированного видео в системы электронной индикации и сигнализации. (Демонстрация слайдов и учебного фильма )
Тема 6.4.	<u>Состав и функции перспективного бортового оборудования</u> Системы и функции принципы перспективных систем бортового оборудования самолетов и вертолетов (Демонстрация слайдов)
Тема 6.5.	<u>Вычислитель самолетовождения ВСС 95-1В</u> Особенности вычислительной системы самолетовождения ВСС 95-1В (Демонстрация слайдов)
Тема 6.6.	<u>Вычислительная система самолетовождения ВСС-100</u> Особенности вычислительной системы самолетовождения ВСС-100 (Демонстрация слайдов)
Тема 6.7.	<u>Цели и перспективные требования к средствам вертикального эшелонирования RVSM</u> Перспективы и особенности внедрения средств уплотненного вертикального эшелонирования в соответствии с требованиями RVSM (Демонстрация слайдов)
Тема 6.8.	<u>Цели и перспективные требования. Работы по допуску к полетам ВС с СРППЗ. Режимы СРППЗ</u> Особенности работ по допуску к полетам воздушных судов с системами раннего предупреждения о приближении к Земле (Демонстрация слайдов и учебного фильма)
Тема 6.9.	<u>Система организации воздушного движения на основе технологии навигации, наблюдения и связи CNS/ATM</u> Особенности организации и управления воздушным движением на основе перспективной технологии навигации, наблюдения и связи CNS/ATM (Демонстрация слайдов и учебного фильма).

*Примечание: при наличии лекционных занятий, проводимых в интерактивной форме (управляемая дискуссия или беседа, демонстрация слайдов или учебных фильмов, мозговой штурм и другое), необходимо здесь привести их перечень с указанием конкретной формы проведения.*

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

*Примечание: практические (семинарские) занятия могут проходить в интерактивной форме: решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии и т.д.*

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ /п	Наименование лабораторных работ	Тру доемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7			
1	Исследование пилотажно-навигационного комплекса самолета Ту-154Б-2	2	3
2	Исследование структурной организации пилотажно-навигационного комплекса семейства самолетов Airbus 320 (общие сведения)	2	5.1.
3	Исследование системы отображения информации самолетов Airbus 320 (общие сведения)	2	5.1.5.
4	Исследование блока управления полетом FCU самолетов Airbus 320	2	5.2.1.
5	Исследование подготовки к полету с использованием многофункционального пульта управления MCDU. Часть 1	2	5.3.
6	Исследование подготовки и выполнения полета «по кругу» с использованием многофункционального пульта управления MCDU. Часть 2	2	5.3
7	Исследование процесса подготовки и выполнение полета по маршруту с использованием ПНК самолетов Airbus 320	2	5.3
	Текущий контроль	3	
Всего:		17	

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 9, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	74	74
Курсовое проектирование (КП, КР)		

Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	74	74

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий  
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.  
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
ББК 39.56я73 К 95	Кучерявый А.А. Авионика: Учебное пособие. – СПб: Издательство «Лань», 2016. – 452 с. (+ вклейка, 8 с.). – (Учебники для вузов. Специальная литература).	
УДК 629.054 (075) ББК 39.5я7 К 95	Кучерявый А.А. Бортовые информационные системы: Курс лекций/ А.А. Кучерявый под ред. В.А. Мишина и Г.И. Клюева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ульяновск: УлГТУ, 2004. – 504 с. : ил.	
	Полухин Д.А., Орещенко В.М., Морозов В.А. Самолет RRJ-95В. Руководство по летной эксплуатации. ЧАСТЬ 3 - Вычислительная система самолетовождения	
	М.Е. Тихомиров, В.Г. Никитин, В.Я. Мамаев. Вычислительные комплексы навигации и самолетовождения «Вычислительная система самолетовождения современного пассажирского самолета»: Методические указания для выполнения лабораторного практикума/, - ГУАП, 2019, 95 с.	

	М.Е. Тихомиров, В.Г. Никитин, В.Я. Мамаев, А.А. Лаваров, К.В. Карауш. Вычислительные комплексы навигации и самолетовождения «Вычислительная система самолетовождения современного пассажирского самолета». Методические указания для выполнения лабораторного практикума, ГУАП, 2019, 95 с.	
	Лавров А.А. Вычислительная система самолетовождения современного пассажирского самолета: учеб. Пособие / А.А. Лавров, М.Е. Тихомиров, С.Г. Бурлуцкий. – СПб.: ГУАП, 2022.- 159 с., ил.	
	М.Е. Тихомиров, А.А. Лавров, Исследование процедурного тренажера вычислительной системы самолетовождения. Методические указания по выполнению лабораторной работы по курсу «Авиационные тренажеры», ГУАП, 2020, 88 с.	
621.396.9 К 68	Король В. М.. Шатраков Ю. Г. Основы радионавигации. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2011. - 105 с.	55
629.7(ГУАП) В64	Воздушная навигация и элементы самолетовождения [Текст] : учебное пособие / В. Я. Мамаев, А. Н. Синяков, К. К. Петров, Д. А. Горбунов ; - СПб. : Изд-во ГУАП, 2002. - 256 с.	37

### 1. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
ББК 39.57-5я723 А52	Алтухов В.Ю., Стадник В.В. Гироскопические приборы, автоматические бортовые системы управления самолетов и их техническая эксплуатация: Учеб. Пособие для средних специальных учебных заведений гражданской авиации. – М.: Машиностроение, 1991. – 160 с. : ил..	
УДК 629.735.05	Анненков Н.П. Приборное оборудование самолета Ту-154Б-2 и его летная эксплуатация: Учебное пособие для слушателей Центра ГА СЭВ и УТО управлений ГА. – М.: Воздушный транспорт, 1984, 160 с.	
УДК 629.7.05.001 (075.8)	Бортовые системы управления полетом. Байбородин Ю.В. Драбкин В.В., Сменковский Е.Г, Уигуриян С.Г. М. «Транспорт», 1975. 336 с.	
	Лавров А.А. Вычислительная система самолетовождения современного пассажирского	



	самолета: учеб. Пособие / А.А. Лавров, М.Е. Тихомиров, С.Г. Бурлуцкий. – СПб.: ГУАП, 2022.- 159 с., ил.	
629.7 В75	Воробьев Л.М. Воздушная навигация. М.: "Машиностроение".1984. 255с. <a href="http://liric.narod.ru/main_9.htm">liric.narod.ru&gt;main_9.htm</a>	5
629.7.05(083) В64В64	Воздушная навигация [Текст] : справочник / Н. Ф. Миронов, Ю. И. Рублев, Ю. Н. Сарайский, А. М. Белкин. - М. : Транспорт, 1988. - 303 с.	6
629.735.07(083) С74	Справочник пилота и штурмана гражданской авиации: справочное издание / В. Ф. Киселев, В. А. Русол, Г. О. Крылов и др.; Ред.: И. Ф. Васин. - справ. изд. - М. : Транспорт, 1988. - 319 с.	8

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)

## 2. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование

## 3. Перечень информационных технологий

3.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

3.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 4. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1.	Мультимедийная лекционная аудитория	13-04
2.	Специализированная лаборатория «Пилотажно-навигационные комплексы»	13-04
3.	Специализированная лаборатория «Приборы первичной информации»	12-14
4.	Специализированная лаборатория «бортовые приборные комплексы»	53-10
5.	Специализированная лаборатория «Системы автоматического управления»	13-04
6.	Стенд «Пилотажно-навигационный комплекс самолета Ту-154Б-2»	13-04
7.	Стенд «Автомат тяги АП-6-2»	13-04
8.	Стенд «Процедурный тренажер пилотажно-навигационного комплекса самолета А-320»	12-12
9.	Стенд «Навигационный тренажер «Рефрен-Н»»	12-12
10.	Стенд «Рабочее место экипажа специализированного навигационного тренажера «Двина -4» самолета Ту-154Б-2	12-14

5. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

5.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Зачет	<p>Список вопросов;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности организация использования воздушного пространства</li> <li>2. Особенности комплексов автоматизированного самолетовождения</li> <li>3. Назначение и задачи функционирования ПНК самолетов и вертолетов</li> <li>4. Обобщенная функциональная схема ПНК самолета</li> <li>5. Этапы развития ПНК самолетов и вертолетов</li> <li>6. Понятие о режимах работы современных ПНК самолетов и вертолетов</li> <li>7. Классификация источников информации ПНК</li> <li>8. Аэрметрические приборы и системы в составе ПНК</li> <li>9. Гироскопические приборы и системы в составе ПНК</li> </ol>

10. Инерциальные навигационные системы в составе ПНК
11. Радиотехнические системы в составе ПНК
12. Интегрированные системы обеспечения безопасности полета
13. Классификация систем управления в составе ПНК
14. Система траекторного управления (на примере СТУ-154-2)
15. Автомат тяги (на примере АТ-6-2)
16. Система автоматического управления (на примере САУ-154-2)
17. Работа САУ. Режимы и алгоритмы работы (на примере САУ-154-2)
18. Особенности эксплуатации и технического обслуживания САУ-154-2
19. Автоматическая бортовая система управления АБСУ-154-2. Структурная функциональная схема
20. Общие сведения об эксплуатации и техническом обслуживании АБСУ-154-2
21. Комплекс стандартного пилотажно-навигационного оборудования КСЦПНО-96/204. Структурная функциональная схема
22. Бортовой комплекс радиоэлектронного оборудования АРИА-2000
23. Структурная схема БРЭО самолета МС-21
24. Навигационный комплекс современного пассажирского самолета
25. Навигационный комплекс ADIRS
26. Аэротрический модуль ADM
27. Принципы построения БИНС IR
28. Система восприятия аэротрических параметров и их использование в ADIRU
29. Система переключения каналов индикации на дисплеи СЭИ
30. Система предупреждения о попадании в сдвиг ветра. Отображение информации на СЭИ
31. Система радиовысотомера малых высот
32. Система предупреждения о столкновении в воздухе TCAS
33. Система предупреждения о столкновении с Землей EGPWS
34. Система измерения наклонной дальности DME
35. Система вторичной радиолокации ATC
36. Система автоматического радиоконуса ADF
37. Система азимутальных измерений VOR/MKR
38. Система автоматического управления AFS. Основные принципы построения
39. Блок управления полетом FCU
40. Система директорного пилотирования
41. Система управления силой тяги
42. Многофункциональный пульт управления MCDU
43. Цели и перспективные требования. развития стандартов и

	<p>авионики ПНК воздушных судов гражданской авиации</p> <p>44. Направления совершенствования системы ОрВД</p> <p>45. Многофункциональные индикаторы. ИЛС, синтезированное зрение</p> <p>46. Состав и функции перспективного бортового оборудования</p> <p>47. Вычислитель самолетовождения ВСС 95-1В</p> <p>48. Вычислительная система самолетовождения ВСС-100</p> <p>49. Цели и перспективные требования к средствам вертикального эшелонирования RVSM</p> <p>50. Система организации воздушного движения на основе технологии навигации, наблюдения и связи CNS/ATM</p> <p style="text-align: center;">Тесты.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
		ПК-3.3.1
		ПК-3.У.1
		ПК-3.В.1
		ПК-8.У.1

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины  
(Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)

6.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- чтение лекций,
- анализ материалов лекций с использованием дидактического материала (иллюстраций), фотографий;
- использование в каждой лекции компьютерных презентаций;
- использование видеосфрагментов и компьютерных анимаций; образцов лабораторных стендов пилотажно-навигационных комплексов и их составных частей

Если методические указания по освоению лекционного материала имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.

6.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением

поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

Требования к проведению семинаров

*Обязательно для заполнения преподавателем*

*Если методические указания по участию в семинарах имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.*

6.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий (*если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

*Обязательно для заполнения преподавателем*

*Если методические указания по прохождению практических занятий имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.*

6.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ (*если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;

- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

*Обязательно для заполнения преподавателем*

Дисциплиной предусмотрено выполнение лабораторных работ, указанных в таблице 5

Лабораторная работа №1.

«Исследование пилотажно-навигационного комплекса самолета Ту-154Б-2»

С использованием учебного стенда «Пилотажно-навигационный комплекс самолета Ту-154Б-2», стенда «Автомат тяги АП-6-2» и стенда «Рабочее место экипажа специализированного навигационного тренажера «Двина-4» самолета Ту-154Б-2 изучаются особенности структуры, а также взаимосвязи между структурными элементами, принципы управления и отображения информации экипажу

Лабораторная работа №2.

«Исследование структурной организации пилотажно-навигационного комплекса семейства самолетов Airbus 320 (общие сведения)»

С использованием стенда «Процедурный тренажер пилотажно-навигационного комплекса самолета А-320», а также видеофильмов студенты изучают особенности и режимами функционирования, со структурной организацией пилотажно-навигационного оборудования самолета, интерфейсом «пилот-самолет»

Лабораторная работа №3.

«Исследование системы отображения информации самолетов Airbus 320 (общие сведения)»

С использованием стенда «Процедурный тренажер пилотажно-навигационного комплекса самолета А-320», а также видеофильмов студенты изучают особенности и режимами работы системы электронной индикации и сигнализации самолета, особенностями интерфейса «пилот-самолет»

Лабораторная работа №4

«Исследование блока управления полетом FCU самолетов Airbus 320»

С использованием стенда «Процедурный тренажер пилотажно-навигационного комплекса самолета А-320», а также видеофильмов студенты изучают особенности управления полетом самолета при задании режимов стабилизации и управления с помощью пульта FCU и особенностями интерфейса «пилот-самолет» при управлении полетом

Лабораторная работа №5.



«Исследование подготовки к полету с использованием многофункционального пульта управления MCDU. Часть 1»

С использованием стенда «Процедурный тренажер пилотажно-навигационного комплекса самолета А-320» и дополнительного рабочего места с многофункциональным пультом управления, а также видеофильмов студенты изучают особенности предполетного программирования пилотажно-навигационного комплекса и особенностями интерфейса «пилот-самолет» при управлении полетом

Лабораторная работа №6.

«Исследование подготовки и выполнения полета «по кругу» с использованием многофункционального пульта управления MCDU. Часть 2»

С использованием стенда «Процедурный тренажер пилотажно-навигационного комплекса самолета А-320» и дополнительного рабочего места с многофункциональным пультом управления, а также видеофильмов студенты изучают особенности управления пилотажно-навигационным комплексом и особенностями интерфейса «пилот-самолет» в процессе полета по запрограммированному маршруту «по кругу» в районе аэропорта

Лабораторная работа №7.

«Исследование процесса подготовки и выполнение полета по маршруту с использованием ПНК самолетов Airbus 320»

С использованием стенда «Процедурный тренажер пилотажно-навигационного комплекса самолета А-320» и дополнительного рабочего места с многофункциональным пультом управления, а также видеофильмов студенты изучают особенности управления пилотажно-навигационным комплексом и особенностями интерфейса «пилот-самолет» в процессе полета по запрограммированному маршруту

Структура и форма отчета о лабораторной работе

*Обязательно для заполнения преподавателем*

Структура включает в себя:

- Цели выполнения лабораторной работы
- Задачи выполнения лабораторной работы
- Исходные данные
- Порядок выполнения лабораторной работы
- Графический материал, включая фотографии процесса работы с модулируемыми в работе органами управления
- Выводы по итогам лабораторной работы
- Список использованной литературы

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

*Обязательно для заполнения преподавателем*

Титульный лист отчета по лабораторной работе соответствует стандартной форме титульного листа (Приложение №1).

*Если методические указания по прохождению лабораторных работ имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.*

6.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы (*если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*)

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

*Обязательно для заполнения преподавателем*

Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы

*Обязательно для заполнения преподавателем*

*Если методические указания по курсовому проектированию/ выполнению курсовой работы имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.*

6.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

*Если методические указания по прохождению самостоятельной работы имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.*

6.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

*Обязательно для заполнения преподавателем: указываются требования и методы проведения текущего контроля успеваемости, а также как результаты текущего контроля успеваемости будут учитываться при проведении промежуточной аттестации.*

6.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

*Обязательно для заполнения преподавателем: указываются требования и методы проведения промежуточной аттестации.*

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой

КАФЕДРА № 13  
ОТЧЕТ  
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

доц

\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень,  
звание

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

М.Е.Тихомиров

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

**«ИССЛЕДОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ К ПОЛЕТУ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПУЛЬТА  
УПРАВЛЕНИЯ МСДУ.  
ЧАСТЬ 1»**

**по курсу: ПИЛОТАЖНО-НАВИГАЦИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ**

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ ГР. № 1934

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

А.Ю. Антонов

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2022 г.