

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

УТВЕРЖДАЮ



Первый проректор-проректор по учебной работе

Н.Н. Сухих

2017 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Авиационные приборы и пилотажно-навигационные комплексы**

Специальность

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

Специализация

**Организация использования воздушного пространства**

Квалификация выпускника

**инженер**

Форма обучения

**очная**

Санкт-Петербург

2017

## **1 Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Авиационные приборы и пилотажно-навигационные комплексы» является:

- получение знаний о пилотажно-навигационном оборудовании, эксплуатирuемом на воздушных судах гражданской авиации;
- формирование умений самостоятельной работы, использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применения методов математического моделирования и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
- формирование общих навыков эксплуатации бортовых пилотажно-навигационных комплексов, навигационных систем и оборудования.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение видов и назначение пилотажно-навигационных параметров полета;
- изучение средств определения пилотажно-навигационной информации;
- изучение принципов действия, конструкции, размещения и основ эксплуатации АП и ПНК.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому виду профессиональной деятельности.

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

Дисциплина «Авиационные приборы и пилотажно-навигационные комплексы» представляет собой дисциплину, относящуюся к вариативной части профессионального цикла (СЗ).

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Механика», «Электротехника и электроника», «Аэронавигация».

Дисциплина «Авиационные приборы и пилотажно-навигационные комплексы» является обеспечивающей для научно-исследовательской работы, преддипломной практики (А семестр), подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

Дисциплина изучается в 7 семестре.

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

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (ПК-11)	Знать: - виды и назначение пилотажно-навигационных параметров полета. Уметь: - использовать навигационную информацию. Владеть: - основными принципами эксплуатации пилотажно-навигационного оборудования.
Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-21)	Знать: - математические зависимости и принципы определения пилотажно-навигационной информации. Уметь: - применять методы математического анализа с целью выявления погрешностей при вычислении (определении) пилотажно-навигационной информации. Владеть: - методами экспериментального исследования с целью определения оценки погрешностей при вычислении (определении) пилотажно-навигационных информации.
Способностью и готовностью эксплуатировать пилотажно-навигационные комплексы, бортовые системы связи, навигационные системы и оборудование (ПК-57)	Знать: - основы функционирования пилотажно-навигационных комплексов. Уметь: - оценивать поведение воздушного судна по информации пилотажно-навигационного комплекса. Владеть: - основами эксплуатации пилотажно-навигационных комплексов.

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестр
		7
Общая трудоемкость дисциплины	72	72

Наименование	Всего часов	Семестр
		7
Контактная работа:	42,3	42,3
лекции	14	14
практические занятия	20	20
семинары	-	-
лабораторные работы	8	8
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	21	21
Промежуточная аттестация:	9	9
контактная работа	0,3	0,3
самостоятельная работа по подготовке к зачету	8,7	8,7

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-11	ПК-21	ПК-57		
1. Введение в авиационные приборы и пилотажно-навигационные комплексы.	7	+			ВК, Л, ПЗ, СРС	УО
2. Приборы и системы вычисления и индикации высоты, и скоростей полета.	13	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО
3. Приборы и системы определения и индикации пространственного положения воздушного судна относительно плоскости горизонта, курса и местоположения воздушного судна.	13	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО
4. Пилотажно-навигационные комплексы и автоматизированные системы управления полетом.	9	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО

5.Средства объективного контроля параметров полета.	7	+			Л, ПЗ, СРС	УО
6.Использование бортовой пилотажно-навигационной информации в системах управления воздушным движением.	7	+			Л, ПЗ, СРС	УО
7. Перспективы развития авиационных приборов и пилотажно-навигационных комплексов.	7	+			Л, ПЗ, СРС	УО
Итого за 6-й семестр	63					
Промежуточная аттестация	9					
Итого по дисциплине	72					

Условные обозначения: ВК – входной контроль; Л – лекция; ПЗ – практическое занятие; СРС – самостоятельная работа студента; УО – устный опрос, ЛР – лабораторная работа.

## 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КР	Всего часов
1. Введение в авиационные приборы и пилотажно-навигационные комплексы.	2	2	-	3	-	7
2.Приборы и системы вычисления и индикации высоты, и скоростей полета.	2	4	4	3	-	13
3.Приборы и системы определения и индикации пространственного положения воздушного судна относительно плоскости горизонта, курса и местоположения воздушного судна.	2	4	4	3	-	13
4.Пилотажно-навигационные комплексы и автоматизированные системы управления полетом.	2	4	-	3	-	9
5.Средства объективного контроля параметров полета.	2	2	-	3	-	7
6.Использование бортовой пилотажно-навигационной информации в системах управления воздушным движением.	2	2	-	3	-	7
7. Перспективы развития авиационных приборов и пилотажно-навигационных комплексов.	2	2	-	3	-	7
Итого по дисциплине	14	20	8	21	-	63
Промежуточная аттестация						9

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Всего по дисциплине						72

Условные обозначения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, С – семинар, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, КР – курсовая работа.

### 5.3 Содержание дисциплины

#### **Тема 1. Введение в авиационные приборы и пилотажно-навигационные комплексы.**

Пилотажно-навигационные параметры и средства вычисления.  
Назначение и структура АП и ПНК, средства индикации и размещение на ВС.

#### **Тема 2. Приборы и системы вычисления и индикации высоты, и скоростей полета**

Состав оборудования высотно-скоростной группы, размещение на ВС.  
Принцип действия, погрешности, индикация и основы правил летной эксплуатации.  
Система питания приборов высотно-скоростной группы: назначение, конструкция.

#### **Тема 3. Приборы и системы определения и индикации пространственного положения воздушного судна относительно плоскости горизонта, курса и местоположения воздушного судна**

Принципы определения пространственного и географического положения самолета, определение местоположения ВС.  
Устройство, принцип действия, индикация и основы эксплуатации: авиагоризонта, магнитного компаса, магнитометра, курсовых систем.  
Инерциальные системы – виды, принцип действия, устройство и решаемые задачи.

#### **Тема 4. Пилотажно-навигационные комплексы и автоматизированные системы управления полетом**

Уровни автоматизации. Системы стабилизации.  
Принципиальная схема системы управления. Структура БИУС.

ПНК ВС.

Автоматизация процессов управления полетом.

### **Тема 5. Средства объективного контроля параметров полета**

Средства контроля, принцип действия и индикация.

### **Тема 6. Использование бортовой пилотажно-навигационной информации в системах управления воздушным движением.**

Использование бортовой информации о высоте, скорости, положении воздушного судна относительно горизонта, местоположения воздушного судна и др. в системах УВД.

### **Тема 7. Перспективы развития авиационных приборов и пилотажно-навигационных комплексов.**

Использование бортовой информации о высоте, скорости, положении воздушного судна относительно горизонта, местоположения воздушного судна и др. в системах УВД.

#### **5.4 Практические занятия**

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие 1. Введение в авиационные приборы и пилотажно-навигационные комплексы	2
2	Практическое занятие 2, 3. Приборы и системы вычисления и индикации высоты, и скоростей полета	4
3	Практическое занятие 4, 5. Приборы и системы определения и индикации пространственного положения воздушного судна относительно плоскости горизонта, курса и местоположения воздушного судна.	4
4	Практическое занятие 6, 7. Пилотажно-навигационные комплексы и автоматизированные системы управления полетом	4
5	Практическое занятие 8. Средства объективного контроля параметров полета	2
6	Практическое занятие 9. Использование бортовой пилотажно-навигационной информации в системах	2

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
	управления воздушным движением.	
7	Практическое занятие 10. Перспективы развития авиационных приборов и пилотажно-навигационных комплексов.	2
Итого по дисциплине		20

### 5.5 Лабораторный практикум

Номер темы	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
2	Лабораторная работа 1. Исследование механического барометрического высотомера	2
2	Лабораторная работа 2. Исследование комбинированного указателя скорости	2
3	Лабораторная работа 3. Исследование авиационного горизонта АГБ-ЗК	2
3	Лабораторная работа 4. Исследование гирополукомпаса	2
Итого по дисциплине		8

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Повторение темы «Введение в авиационные приборы и пилотажно-навигационные комплексы» подготовка к устному опросу [1,4]	3
2	Повторение темы «Приборы и системы вычисления и индикации высоты, и скоростей полета», подготовка к устному опросу [1,4,5]	3
3	Повторение темы «Приборы и системы определения и индикации пространственного положения воздушного судна относительно плоскости горизонта, курса и местоположения воздушного судна», подготовка к устному опросу [2,3,4,5]	3
4	Повторение темы «Пилотажно-	3



Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
	навигационные комплексы и автоматизированные системы управления полетом», подготовка к устному опросу [1,4]	
5	Повторение темы «Средства объективного контроля параметров полета», подготовка к устному опросу [1,5]	3
6	Повторение темы «Использование бортовой пилотажно-навигационной информации в системах управления воздушным движением», подготовка к устному опросу [1,3]	3
7	Повторение темы «Перспективы развития авиационных приборов и пилотажно-навигационных комплексов», подготовка к устному опросу [2,4]	3
Итого по дисциплине		21

## 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а). основная литература:

1. Федоров, С.М. **Бортовые информационно-управляющие системы:** учебник для вузов [Электронный ресурс, текст] / С.М. Федоров, О.И. Михайлов, Н.Н. Сухих, ред. С.М. Федорова. – Москва: Транспорт, 1994. – 261 с. ISBN 5-277-01365-2. Количество экземпляров – 217.
2. Крыжановский, Г.А. **Автоматизированное управление движением авиационного транспорта** [Текст] / В.В. Бочкарев, Г.А. Крыжановский, Н.Н. Сухих, ред. Г.А. Крыжановского. – Москва: Транспорт, 1999. - 319 с. ISBN 5-277-02037-3. Количество экземпляров – 219.

б). дополнительная литература:

3. Федоров, С.М. **Автоматизированное управление полетом воздушных судов** [Текст] / С.М. Федоров, В.М. Кейн, О.И. Михайлов, Н.Н. Сухих, ред. С.М. Федорова. - Москва: Транспорт, 1992. ISBN 5-277-01242-7. Количес-

во экземпляров – 195.

4. Михайлов, О.И. **Авиационные приборы и пилотажно-навигационные комплексы** [Текст]: учебное пособие для вузов / О.И. Михайлов, Н.Н. Сухих, С.М. Федоров. – Ленинград: ОЛАГА, 1990. Количество экземпляров – 429.
5. Хорошавцев, Ю.Е. **Авиационные приборы и ПНК. Приборное оборудование самолета Ту-204** [Текст]: учебное пособие для вузов / Ю.Е. Хорошавцев. Санкт-Петербург: Академия ГА, 2001. - 194 с. Количество экземпляров – 200.

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

6. **Международное консультативно-аналитическое агентство «Безопасность полетов» International consultancy and analysis agency «Aviation safety»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://aviasafety.ru/>, свободный (дата обращения 15.06.2017).

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

7. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
8. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения 15.06.2017).
9. **Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://https://biblio-online.ru>

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения учебного процесса материально-техническими ресурсами используется компьютерный класс кафедры №13, оборудованный для проведения практических занятий мультимедийными средствами, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет. Компьютерный класс (ауд.113) – в стандартной комплектации для самостоятельной работы; доступ к сети Интернет (во время самостоятельной работы).

Кроме того, в учебном процессе используется «Лаборатория авиационных приборов и измерительных систем» (ауд.109), содержащая стенды для исследования пилотажно-навигационного оборудования.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

Входной контроль проводится в форме устных опросов с целью оценивания остаточных знаний по ранее изученным дисциплинам или разделам изучаемой дисциплины.

При изучении дисциплины используются традиционные лекции.

Лекция - логически стройное систематизированное изложение учебного материала в последовательной, ясной, доступной форме. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу.

Практические занятия, как метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы, предназначены для закрепления полученных знаний, а также выработки необходимых умений и навыков. Проводятся с использованием мультимедийных средств и специализированных исследовательских стендов.

Лабораторная работа проводится для увязки теории с практикой с целью обучения студентов методам проведения экспериментов, привитие навыков работы с лабораторным оборудованием и последующим обобщением полученных результатов.

Самостоятельная работа студента проводится с целью закрепления и совершенствования осваиваемых компетенций, предполагает сочетание самостоятельных теоретических занятий и подготовке к контрольному опросу.

Самостоятельная работа студента проявляется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также собственных познавательных-мыслительных действий без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Основной целью самостоятельной работы студента является формирование навыка самостоятельного приобретения им знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий. Самостоятельная работа подразумевает выполнение студентом поиска, анализа информации, проработку на этой основе учебного материала, подготовку к контрольному опросу, а также подготовку докладов в рамках НИРС.

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

Оценочными средствами являются:

Устный опрос: предназначен для выявления уровня текущего усвоения компетенций обучающимся по мере изучения дисциплины, проводится на практических занятиях в течение 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями

ми обучающихся. Также устный опрос проводится для входного контроля по вопросам, перечисленным в п. 9.4.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме зачета в семестре «7». К моменту сдачи зачета должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Зачет позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

### **9.1 Балльно–рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов**

Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов не применяется.

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

Оценивание знаний, умений и навыков студента, характеризующих этапы формирования компетенций, проводится путем текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (экзамена).

*Текущий контроль* -основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов. К его достоинствам относятся систематичность, постоянный мониторинг качества обучения. Он позволяет получать первичную информацию о ходе и качестве усвоения учебного материала, а также стимулировать регулярную целенаправленную работу студентов. Текущий контроль по дисциплине «Авиационные приборы и пилотажно-навигационные комплексы» проводится в формах устного опроса.

Устный опрос оценивается:

- «зачет», обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы;
- «не зачет», обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

*Зачет* проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного студентами в семестре «7» в устной форме. Перечень вопросов и задач, выносимых на зачет, обсуждаются на заседании кафедры и утверждаются заведующим кафедрой.

### **9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине**

В учебном плане курсовых работ (проектов) не предусмотрено.

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

Обеспечивающая дисциплина «Механика»

1. Вектор силы и распределенная нагрузка.
2. Приведение системы сил к заданному центру.
3. Приемы определения центра тяжести.
4. Случаи приведения сложной системы сил к простейшему виду.
5. Способы задания движения точки.
6. Кинематика поступательного движения твердого тела.
7. Скорости точек тела при вращательном движении.
8. Виды сил и их характеристики.

Обеспечивающая дисциплина «Электротехника и электроника»

1. Основы электроники: свойства полупроводников, диэлектриков и проводников, собственные и примесные проводимости.
2. Полупроводниковые диоды: типы, краткая характеристика и области применения.
3. Биполярные транзисторы: основные характеристики (входная и коллекторные), параметры.
4. Гибридные интегральные микросхемы.
5. Полупроводниковые интегральные микросхемы.
6. Источники вторичного электропитания: общая характеристика.
7. Усилители электрических сигналов: назначение, классификация, характеристики и параметры.
8. Усилители переменного тока: режимы работы и способы их осуществления.

Обеспечивающая дисциплина «Аэронавигация»

1. Навигационные элементы полета.
2. Навигационный гироскоп как датчик курса. Измерение ортодромического курса.
3. Понятие о курсовых системах.
4. Классификация пилотажно-навигационных комплексов.
5. Исходная информация, необходимая для работы ПНК.
6. Определение навигационных элементов полета на контрольном этапе.

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

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>Владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (ПК-11)</p> <p><i>Знать:</i> виды и назначение пилотажно-навигационных параметров полета.</p>	<p>Определяет виды и назначение пилотажно-навигационных параметров полета.</p>	<p>При зачете знания обучающихся оцениваются по двухуровневой системе с выставлением, обучающимся итоговой оценки «зачет», «не зачет».</p> <p>Оценка «зачет» выставляется в случае:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полного и правильного изложения учебного материала обучающимся по каждому заданному вопросу;</li> </ul>
<p><i>Уметь:</i> использовать навигационную информацию.</p>	<p>Применяет умение использования навигационной информации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельной подготовки обучающегося к ответу в установленные для этого сроки, исключаяющей использование нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя;</li> </ul>
<p><i>Владеть:</i> основными принципами эксплуатации пилотажно-навигационного оборудования.</p>	<p>Анализирует основные принципы эксплуатации пилотажно-навигационного оборудования.</p>	<p>использование нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя;</p>
<p>Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-21)</p> <p><i>Знать:</i> математические зависимости и принципы определения пилотажно-навигационной информации.</p>	<p>Понимает сущность математических зависимостей и принципы определения пилотажно-навигационной информации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам;</li> <li>- лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.</li> </ul> <p>Оценка «не зачет» выставляется в случаях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отказа обучающегося от ответа на вопросы с указа-</li> </ul>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p><i>Уметь:</i> применять методы математического анализа с целью выявления погрешностей при вычислении (определении) пилотажно-навигационной информации.</p>	<p>Умеет применять методы математического анализа с целью выявления погрешностей при вычислении (определении) пилотажно-навигационной информации.</p>	<p>нием, либо без указания причин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- невозможности изложения обучающимся учебного материала по одному или всем вопросам;</li> <li>- допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по одному или всем вопросам;</li> </ul>
<p><i>Владеть:</i> методами экспериментального исследования с целью определения оценки погрешностей при вычислении (определении) пилотажно-навигационных информации.</p>	<p>методами экспериментального исследования с целью определения оценки погрешностей при вычислении (определении) пилотажно-навигационных информации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.</li> </ul> <p>Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающимся в случаях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- необходимости конкретизации информации по вопросам с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам;</li> </ul>
<p>Способностью и готовностью эксплуатировать пилотажно-навигационные комплексы, бортовые системы связи, навигационные системы и оборудование (ПК-57); <i>Знать:</i> основы функционирования пилотажно-навигационных комплексов.</p>	<p>Знает основы функционирования пилотажно-навигационных комплексов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- необходимости проверки знаний отвечающего по основным темам и проблемам дисциплины при недостаточной полноте его ответа на поставленные вопросы при проведении зачёта.</li> </ul>
<p><i>Уметь:</i> оценивать поведение воздушного судна по информации пилотажно-навигационного комплекса.</p>	<p>Умеет оценивать поведение воздушного судна по информации пилотажно-навигационного комплекса.</p>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<i>Владеть:</i> основами эксплуатации пилотажно-навигационных комплексов.	основами эксплуатации пилотажно-навигационных комплексов.	

## 9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### Примерный перечень вопросов для устного опроса:

1. Средства индикации и размещение на ВС ПНК.
2. Принцип действия ПНК.
3. Погрешности ПНК.
4. Индикация и основы правил летной эксплуатации ПНК.
5. Назначение системы питания приборов высотно-скоростной группы.
6. Конструкция системы питания приборов высотно-скоростной группы.
7. Принципы определения географического положения самолета.
8. Устройство магнитного компаса.
9. Принцип действия компаса.
10. Устройство магнитометра.
11. Принцип действия магнитометра.
12. Устройство курсовых систем.
13. Принцип действия курсовых систем.
14. Уровни автоматизации.
15. Структура БИУС.
16. Принцип действия системы контроля.
17. Использование бортовой информации о высоте.
18. Использование бортовой информации положении воздушного судна относительно горизонта.
19. Использование бортовой информации местоположения воздушного судна.

### Примерный перечень вопросов для зачета:

1. Назовите пилотажно-навигационные параметры и средства их вычисления.
2. Назовите средства индикации пилотажно-навигационных параметров и размещение на приборной доске.



3. Назовите средства высотно-скоростной группы и их размещение на самолете.
4. Назовите принцип действия, погрешности, индикацию и основные правила летной эксплуатации средств вычисления высоты полета.
5. Назовите принцип действия, погрешности, индикацию и основные правила летной эксплуатации средств вычисления скоростей полета (индикаторной, истинной воздушной и вертикальной).
6. Назовите принцип действия, погрешности, индикацию и основные правила летной эксплуатации средств вычисления числа М.
7. Нарисуйте систему питания приборов высотно-скоростной группы от приемников воздушных давлений и назовите: назначение, конструкцию, погрешности отбора полного и статического давлений, резервные средства статического давления.
8. Назовите средства определения и индикации пространственного положения воздушного судна относительно плоскости горизонта.
9. Изложите принципы определения пространственного положения самолета относительно плоскости горизонта.
10. Опишите устройство, принцип действия, индикацию и основные правила эксплуатацию авиагоризонта.
11. Изложите средства определения и индикации курса.
12. Опишите принципы определения курса ВС.
13. Опишите устройство, принцип действия, индикацию и эксплуатацию магнитного компаса, индукционного датчика, магнитометра.
14. Изложите принципы определения местоположения ВС.
15. Опишите виды, принцип действия, устройство и решаемые задачи инерциальных систем.
16. Назовите средства контроля, принцип действия и индикация критических параметров полета самолета.
17. Назовите средства сбора полетной информации и опишите назначение, перечень регистрируемых параметров, системы автоматической регистрации параметров полета.

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

При проведении всех видов занятий основное внимание уделять рассмотрению конструкции бортовых информационно-управляющих систем, принципов работы, анализу точности вычисляемых параметров, эксплуатации.

Теоретическая подготовка студентов по дисциплине обеспечивается на лекциях. На лекциях обучаемым даются систематизированные основы научных знаний по состоянию и основным научно-техническим проблемам развития пилотажно-навигационных систем.

Теоретические положения, излагаемые в лекциях, должны иллюстрироваться примерами их практической реализации в авиационных приборах и пилотажно-навигационных системах. Для облегчения восприятия студентом сложного и разнообразного материала рекомендуется изучение новых разделов курса начинать с краткого введения, в котором устанавливается связь с предыдущими и смежными дисциплинами учебного плана, охарактеризовать используемый математический аппарат и рекомендовать конкретную учебную литературу.

Проведение практических занятий осуществляется после прочтения на лекциях соответствующего теоретического материала, и служит средством закрепления полученных знаний и формирования навыков и умений.

Практические занятия призваны обеспечить получение студентами практических навыков и умений по основам летной эксплуатации авиационных приборов и пилотажно-навигационных комплексов.

На самостоятельную работу студента выносятся наиболее простые в изучении темы дисциплины, поиск необходимого дополнительного для изучения материала, подготовка к устному опросу. Самостоятельное изучение позволяет привить навык самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления.

Все виды учебных занятий проводятся с активным использованием технических средств обучения и специализированных исследовательских стендов.

Изучение дисциплины построено таким образом, чтобы обеспечивалось наилучшее усвоение материала. Для активизации, индивидуализации и интенсификации изучения дисциплины в течение всего периода обучения предполагается проводить контрольные опросы.

Допуском к зачету являются положительные результаты контрольных опросов по темам дисциплины.

Преподаватель данной дисциплины имеет право на некоторые непринципиальные отступления от содержания программы в научных и педагогических целях.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по специальности 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 13 «Системы автоматизированного управления» «14» марта 2017 года, протокол № 6.

Разработчик:

 Рукавишников В.Л.

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

Заведующий кафедрой № 13:

д.т.н., проф.

Сухих Н.Н.

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

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н., доц.

 Михальчевский Ю.Ю.

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «15» февраля 2017 года, протокол № 5.

С изменениями и дополнениями от «30» августа 2017 года, протокол № 10 (в соответствии с Приказом от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»).