

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО
ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»**

УТВЕРЖДАЮ

Первый
проректор-проректор
по учебной работе



Н.Н.Сухих

«16» апреля 2019 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Бортовые информационно-управляющие системы»**

Направление подготовки (специальность)
**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация
воздушного движения**

Направленность программы (специализация)
Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов

Квалификация выпускника
«инженер»

Форма обучения
заочная

Санкт-Петербург
2019

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Бортовые информационно-управляющие системы» (БИУС) является формирование знаний основ теории БИУС и умений их применения в последующей профессиональной деятельности – эксплуатации воздушных судов и организации воздушного движения на основе развития способности и готовности к эксплуатации технических систем и объектов, организации выполнения, обеспечения, обслуживания воздушных перевозок и авиационных работ.

Задачами освоения дисциплины являются изучение назначения и типовых структур БИУС, принципов функционирования элементов и подсистем БИУС, конструкции и принципов функционирования авиационных приборов и автоматических систем управления полетом.

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

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Бортовые информационно-управляющие системы» представляет собой дисциплину, относящуюся к дисциплинам по выбору вариативной части Профессионального цикла (С.3).

Дисциплина «Бортовые информационно-управляющие системы» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Математика», «Физика», «Электротехника и электроника», «Информатика», «Авиационная безопасность», «Теория транспортных систем».

Дисциплина «Бортовые информационно-управляющие системы» является обеспечивающей для дисциплин: «Техническое обслуживание и ремонт воздушных судов», «Автоматика управления авиационными двигателями», «Бортовые радиоэлектронные средства и комплексы».

Дисциплина изучается на 3 курсе.

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
1.Способностью и готовностью эксплуатировать пилотажно-навигационные комплексы, бортовые системы связи, навигационные системы и оборудование (ПК-57)	Знать: -конструкцию, принцип работы и основные эксплуатационно-технические характеристики авиационных приборов и пилотажно-навигационных комплексов. Уметь: - осуществлять техническое обслуживание

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>авиационных приборов и пилотажно-навигационных комплексов.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и процедурами технического обслуживания авиационных приборов и пилотажно-навигационных комплексов.
<p>2. Способностью и готовностью организовывать, выполнять, обеспечивать и обслуживать воздушные перевозки и авиационные работы (ПК-68)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила и процедуры организации воздушных перевозок и авиационных работ. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - соблюдать правила и процедуры организации воздушных перевозок и авиационных работ. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выполнения правил и процедур организации воздушных перевозок и авиационных работ.
<p>3. Способностью и готовностью безопасно эксплуатировать технические системы и объекты (ПК-77)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и технологии применения автоматизированных систем управления полетом и воздушным движением в профессиональной деятельности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять автоматизированные системы управления полетом и воздушным движением в профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и технологией применения автоматизированных систем управления полетом и воздушным движением в профессиональной деятельности.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Наименование	Всего часов	Курс
		3
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа:	6,3	6,3
лекции	2	2
практические занятия	4	4
семинары	–	–

Наименование	Всего часов	Курс
		3
лабораторные работы	–	–
курсовой проект (работа)	–	–
Контрольные работы	–	–
в том числе контактная работа	–	–
Самостоятельная работа студента	62	62
Промежуточная аттестация	4	4
контактная работа	0,3	0,3
самостоятельная работа по подготовке к зачету	3,7	3,7

5. Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-57	ПК-68	ПК-77		
Раздел 1. Принципы построения БИУС						
Тема 1. Назначение, структура и перспективы развития БИУС	8				ВК, СРС	ИДЗ
Раздел 2. Методы и средства для определения высотно-скоростных параметров						
Тема 2. Методы и приборы для измерения высоты полета	10	+	+	+	СРС, МРК	ИДЗ
Тема 3. Методы и приборы для измерения скорости полета и числа М	10	+	+	+	ИЛ, СРС	ИДЗ
Раздел 3. Методы и средства определения пространственного и географического положения ВС						
Тема 4. Методы и средства определения пространственного положения ВС	10	+	+	+	СРС, МРК	ИДЗ
Тема 5. Методы и средства определения географического положения ВС	10	+	+	+	СРС	ИДЗ
Раздел 4. Системы регистрации полетной информации						

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-57	ПК-68	ПК-77		
Тема 6. Общие сведения о СРПИ и основных направлениях использования их данных	10	+			СРС	ИДЗ
Раздел 5. Автоматизированные системы управления полетом						
Тема 7. Принципы автоматизации процессов управления ВС. Автопилоты. Системы автоматизированного управления полетом (САУП).	10	+	+	+	СРС	ИДЗ
Итого за курс	68					
Промежуточная аттестация	4					
Всего по дисциплине	72					

Сокращения: ВК – входной контроль; ИЛ – интерактивные лекции; СРС – самостоятельная работа студента; ИДЗ – индивидуальные домашние задания; МРК – метод развивающейся кооперации.

5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего часов
3 курс				
Раздел 1. Принципы построения БИУС				
Тема 1 Назначение, структура и перспективы развития БИУС.	–	–	8	8
Раздел 2. Методы и средства для определения высотно-скоростных параметров полета				
Тема 2 Методы и приборы для измерения высоты полета	–	2	8	10
Тема 3 Методы и приборы для измерения скорости полета и числа М	2	–	8	10
Раздел 3. Методы и средства определения пространственного и географического положения ВС				
Тема 4 Методы и средства определения пространственного положения ВС	–	2	8	10
Тема 5 Методы и средства определения	–	–	10	10

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего часов
географического положения ВС				
Раздел 4. Системы регистрации полетной информации				
Тема 6 Общие сведения о СРПИ и направлениях использования их данных	–	–	10	10
Раздел 5. Автоматизированные системы управления полетом				
Тема 7 Принципы автоматизации процессов управления ВС. Автопилоты. Системы автоматизированного управления полетом	–	–	10	10
Итого за курс	2	4	62	68
Промежуточная аттестация				4
Итого по дисциплине				72

5.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Принципы построения БИУС

Тема 1. Назначение, структура и перспективы развития БИУС

Понятие об информационно – управляющих системах (ИУС) и их структуре. Бортовые информационно – управляющие системы (БИУС) и их типовые структуры. Применение бортовых экспертных систем. Создание речевого интерфейса. Реконфигурация управления.

Раздел 2. Методы и средства для определения высотно-скоростных параметров полета

Тема 2. Методы и приборы для измерения высоты полета.

Определения высот полета. Виды методов измерения высот полета. Основы теории барометрического метода измерения высоты. Барометрические высотомеры. Погрешности барометрических высотомеров.

Тема 3. Методы и приборы для измерения скорости полета и числа М.

Определения скоростей полета. Теоретические основы аэрометрического, доплеровского и инерциального методов измерения скоростей полета. Погрешности указателей скорости. Указатели скоростей и числа М.

Раздел 3. Методы и средства определения пространственного и географического положения ВС

Тема 4. Методы и средства пространственного положения ВС.

Построение вертикали места путем использования физического маятника и классического гироскопа. Схема гироскопа с тремя степенями свободы. Основные свойства гироскопа и определяющие их причины. Движение гироскопа под действием постоянно действующих моментов и мгновенного импульса силы. Схема авиагоризонта с маятниковой коррекцией. Погрешности авиагоризонта.

Тема 5. Методы и средства определения географического положения ВС.

Использование земного магнетизма. Основные сведения о земном магнетизме. Магнитный компас и его погрешности. Магнитный индукционный датчик.

Методы и средства определения ортодромического курса. Определение ортодромии. Составляющие суточного вращения Земли. Средства определения ортодромического курса.

Методы и средства определения местоположения ВС. Методы счисления пути ВС. Назначение и принцип работы инерциальных систем навигации. Состав и типы инерциальных систем. Принцип работы инерциальной системы полуаналитического типа. Бесплатформенная инерциальная система.

Раздел 4. Системы регистрации полетной информации

Тема 6. Общие сведения о СРПИ и основных направлениях использования их данных.

Раздел 5. Автоматизированные системы управления полетом

Тема 7. Принципы автоматизации процессов управления ВС. Автопилоты. САУП.

Уровни автоматизации процессов управления ВС. Структура ПНК. Принцип построения автопилота. Законы управления, применяемые в автопилотах. Задачи управления, решаемые автопилотами.

Системы автоматизированного управления полетом (САУП). Назначение и функциональные возможности САУП. Структура САУП. Законы управления, применяемые в САУП. Перспективы развития САУП.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
2	Практическое занятие №1. Вычисление ошибок в определении высоты механическим барометрическим высотомером при неточной установке начального давления	2
4	Практическое занятие №2. Изучение уравнений движения трехстепенного гироскопа под действием моментов и импульсов сил	2
Итого по дисциплине		4

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	Самоостоятельное изучение материала и подготовка индивидуального домашнего задания по разделу дисциплины [1-4, 8, 9-13].	8
2	Самоостоятельное изучение материала и подготовка индивидуального домашнего задания по разделу дисциплины [1-4, 8, 9-13]. Подготовка к практическому занятию.	8
3	Повторение материала и подготовка индивидуального домашнего задания по разделу дисциплины [1-4, 8, 9-13]	8
4	Самоостоятельное изучение материала и подготовка индивидуального домашнего задания по разделу дисциплины [3,4,8, 9-13]. Подготовка к практическому занятию.	8
5	Самоостоятельное изучение материала и подготовка индивидуального домашнего задания по разделу дисциплины [3,4,8, 9-13]. Подготовка к практическому занятию.	10
6	Самоостоятельное изучение материала и подготовка индивидуального домашнего задания по разделу дисциплины [3, 4, 8, 9-13]	10
7	Самоостоятельное изучение материала и подготовка индивидуального домашнего задания по разделу дисциплины [3,4,7,8, 9-13].	10
Итого по дисциплине		62

5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Грибков, А.Н. **Информационно-управляющие системы многомерными технологическими объектами:** теория и практика: монография//А.Н.Грибков, Д.Ю.Муровцев. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2016, - 164 с. ISBN 978-5-8265-1566-2, [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2016/gribkov.pdf>, Свободный (дата обращения 23.12.2017).

2. Грибков, А.Н. Теоретические основы оптимального управления многомерными технологическими объектами: монография.-: Изд-во МИНЦ, 2014,- 138 с.

б) дополнительная литература:

3. Федоров, С.М., Михайлов О.И., Сухих Н.Н. **Бортовые информационно-управляющие системы:**[Текст] учебник для вузов/ ред.С.М.Федорова. Москва: Издательство «Транспорт», 1994 -262с.- Количество экземпляров – 217. ISBN отсутствует

4. Бочкарев, Б.В., Крыжановский Г.А., Сухих Н.Н. **Автоматизированное управление движением авиационного транспорта** / [Текст] ред. Г.А.Крыжановского.- Москва: Издательство «Транспорт», 1999 - 319с. Количество экземпляров -219. ISBN отсутствует

5. **Авиационные приборы и пилотажно-навигационные комплексы:** Методические указания к выполнению лабораторных работ [Текст] - Санкт-Петербург: Издательство «Университет ГА», 2007 – 66с. Количество экземпляров -184. ISBN отсутствует

6. **Автоматика и управление:** Методические указания к выполнению лабораторных работ [Текст] /Санкт-Петербург, Издательство «Университет ГА», 2007.- 90с. – Количество экземпляров – 500. ISBN отсутствует

7. Кейн, В.М., Красов А.И., Федоров С.М. **Системы автоматического управления:** учебное пособие, ч.1 и ч.2[Текст] /.- Ленинград: Издательство «Академия ГА», 1978,1979 - 176с. – Количество экземпляров - 47. ISBN отсутствует

8. Михайлов, О.И., Козлов И.М., ГергельФ.С..**Авиационные приборы:** учебник для вузов [Текст] / - Москва: Издательство «Машиностроение», 1977. – 415с. – Количество экземпляров – 261. ISBN отсутствует

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

9.**Административно-управленческий портал** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.aup.ru/>. Свободный (дата обращения 23.12.2016).

10. ОК 010-2014 (МСКЗ-08). **Общероссийский классификатор занятий.** Принят и введен в действие Приказом Росстандарта от 12.12.2014 № 2020-ст [Электронный ресурс]- Режим доступа: <https://www.consultant.ru/law/hotdocs/>, свободный (дата обращения 23.12.2014).

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

11. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа:<http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 23.12.2014).

12. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения: 23.12.2014).

13. **Консультант-Плюс.** Официальный сайт компании [Электронный ресурс] — Режим доступа:<http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения: 23.12.2014).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Кроме того, в учебном процессе используются: - «Лаборатория авиационных приборов и измерительных систем», содержащая стенды для исследования приборов измерения высотно-скоростных параметров, гироскопических приборов и курсовых систем; - «Лаборатория элементов систем управления», содержащая стенды для исследования элементов САУ.

Лицензионное программное обеспечение не используется.

8 Образовательные и информационные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий на основе современных информационных и образовательных технологий, что, в сочетании с внеаудиторной работой, приводит к формированию и развитию профессиональных компетенций обучающихся. Это позволяет учитывать, как исходный уровень знаний студентов, так и существующие методические, организационные и технические возможности обучения.

Учебным планом предусмотрено 6 часов для проведения интерактивных занятий (2 часов интерактивных лекций и 4 часа интерактивных практических занятий).

При изучении дисциплины проводятся интерактивные лекции.

Интерактивные лекции проводятся в форме *проблемной лекции*.

В ходе *проблемной лекции* преподаватель включает в процесс изложения материала серию проблемных вопросов. Как правило, это сложные, ключевые для темы вопросы. Студенты приглашаются для размышлений и поиску ответов на них по мере их постановки. Типовая структура проблемной лекции включает: создание проблемной ситуации через постановку учебной проблемы; конкретизацию этой проблемы, выдвижение гипотез по ее решению; мысленный эксперимент по проверке выдвинутых гипотез; проверку сформулированных гипотез, подбор аргументов и фактов для их подтверждения; формулировку выводов; подведение к новым противоречиям или перспективам изучения последующего материала; вопросы для обратной связи, помогающие корректировать умственную деятельность студентов на лекции.

Проблемные лекции проводятся по теме 3 в объеме **2 часов**.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести знания в области метрологии, стандартизации и сертификации на производстве. Практическое занятие предназначено для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины.

Практические задания выполняются в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Выполнение практического задания предполагает исследование актуальных проблем в сфере метрологии, стандартизации и сертификации. Для этого используются ИТ-методы, учебные мультимедийные материалы с использованием MSOffice 2007 (PowerPoint). Рассматриваемые в рамках практического занятия доклады имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки бакалавра по профилю «Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей».

Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Бортовые информационно-управляющие системы». Это позволяет сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и ИТ-технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения; активизировать на практических занятиях деятельность студентов путем работы по выполнению заданий с использованием MS Office 2007.

Так же интерактивными являются практические занятия в форме *метода развивающейся кооперации* (решение задач в группах с последующим обсуждением) по темам 2 и 4 в объеме **4 часов**.

Самостоятельная работа студента является основной частью учебной работы для студентов заячно формы обучения. Ее главной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа с ИТ-технологиями, справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. Самостоятельная работа подразумевает выполнение учебных заданий. Все задания, выносимые на самостоятельную работу, выполняются студентом либо в конспекте, либо на отдельных листах формата А4 (по указанию преподавателя). Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель.

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 в форме индивидуального домашнего задания и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине обеспечивает оценивание хода ее освоения в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы.

Основными задачами текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине «Бортовые информационно-управляющие системы» являются:

- проверка хода и качества усвоения обучающимися учебного материала;
- определение уровня текущей успеваемости обучающихся, выявление причин неуспеваемости, выработка и принятие оперативных мер по устранению недостатков;
- поддержание ритмической (постоянной и равномерной) работы обучающихся в течение семестра;
- обеспечение по завершению семестра готовности обучающихся и их допуска к зачетно-экзаменационной сессии;
- стимулирование учебной работы обучающихся и совершенствование методики организации, обеспечения и проведения занятий.

Результаты текущего контроля по дисциплине используются преподавателем в целях:

- оценки степени готовности обучающихся к изучению учебной дисциплины (назначение внутреннего контроля), а в случае необходимости, проведения дополнительной работы для повышения уровня требуемых знаний;
- доведения до обучающихся и иных заинтересованных лиц (законных представителей) информации о степени освоения обучающимися программы учебной дисциплины;
- своевременного выявления отстающих обучающихся и оказания им содействия в изучении учебного материала;
- анализа качества используемой рабочей программы учебной дисциплины и совершенствование методики ее изучения и преподавания;
- разработки предложений по корректировке или модификации рабочей программы учебной дисциплины и учебного плана.

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине – это оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Бортовые информационно-управляющие системы» имеет целью определить степень достижения учебных целей по данной учебной дисциплине по

результатам обучения в течение курса в целом и проводится в форме зачета на 3 курсе.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится с использованием оценочных средств, которые представляются в виде фонда оценочных средств. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине – это комплект методических и контрольных измерительных материалов, предназначенных для оценивания компетенций на разных этапах обучения студентов.

Оценочные средства включают: вопросы для выполнения индивидуального домашнего задания в рамках текущего контроля успеваемости и вопросы к зачету.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Применение балльно-рейтинговой системы оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса данной рабочей программой по дисциплине «Бортовые информационно-управляющие системы» не предусмотрено (п. 1.9 Положения). Используется четырехбалльная система.

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

Проверка индивидуальных заданий, выданных на самостоятельную работу, предназначена для проверки знаний по темам дисциплины, изученным студентами самостоятельной.

Оценка «отлично» - ответы на вопросы полные, без необходимости в дополнительных (наводящих) вопросах. Студент показывает систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы.

Оценка «хорошо» - ответы на вопросы достаточно полные при некоторых дополнительных (наводящих) вопросах. Студент показывает достаточные знания по всем разделам учебной программы.

Оценка «удовлетворительно» - ответы на вопросы неполные. Студент ориентируется в основных аспектах вопросов по разделам учебной программы.

Оценка «неудовлетворительно» - нет удовлетворительных ответов на вопросы при большом количестве наводящих вопросов. Студент показывает незнание лекционного материала.

Зачёт: предполагает устный ответ студента по билетам на теоретические и практические вопросы из перечня.

Зачёт является заключительным этапом изучения дисциплины «Бортовые информационно-управляющие системы» и имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение

практическими навыками в объеме требований образовательной программы на промежуточном этапе формирования компетенций ПК-57, ПК-68, ПК-77.

Зачёт по дисциплине проводится в период подготовки к экзаменационной сессии 3 курса обучения. К зачёту допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

Билеты содержат два вопроса - по теоретической и практической части дисциплины.

По готовности к ответу или по вызову преподавателя студент отвечает на вопросы билета. После ответа студента преподаватель имеет право задать ему дополнительные вопросы в объеме учебной программы.

Оценка знаний студента производится по двухбалльной системе: «зачтено»-«не зачтено». Для получения «зачтено» студент должен получить «удовлетворительно», «хорошо» или «удовлетворительно» по каждому вопросу билета.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

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

Математика:

- определение производной функции;
- правила дифференцирования;
- понятие об интеграле;
- понятие о дифференциальных уравнениях и методах их решения;

Физика:

- скорость;
- ускорение;
- сила;
- масса;
- основные Законы движения по Ньютону;

Электротехника и электроника:

- Закон Ома для участка цепи;
- Первый закон Кирхгофа;
- Второй закон Кирхгофа;
- принцип действия электронного усилителя.

Информатика:

- определение понятия об информатике;
- понятие о двоичной системе счисления и её использованиях в ЭВМ;
- общие сведения о процессорах и ЭВМ;
- понятие об информационных технологиях;

Авиационная безопасность:

- задачи обеспечения безопасности полетов;
- определение признаков опасности;

- защита от вмешательства террористических актов- методы сбора, обработки и обмена информацией по обеспечению авиационной безопасности;

Теория транспортных систем:

- определение понятия «транспортная система»;
- цель функционирования транспортной системы;
- виды транспортных систем;
- принципы функционирования авиационной транспортной системы.

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

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
1. Способностью и готовностью эксплуатировать пилотажно-навигационные комплексы, бортовые системы связи, навигационные системы и оборудование (ПК-57)		«Зачтено»: Достаточный объем знаний в рамках изучения дисциплины. В ответе используется научная терминология.
Знать: - конструкцию, принцип работы и основные характеристики авиационных приборов и пилотажно-навигационных комплексов (ПНК).	При устном опросе показывает знание конструкции, принципа работы и основных характеристик авиационных приборов и ПНК.	Стилистическое и логическое изложение ответа на вопрос правильное. Умеет делать выводы без существенных ошибок. Владеет инструментарием изучаемой дисциплины, умеет его использовать в решении стандартных (типовых) задач. Ориентируется в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине. Активен на практических (лабораторных) занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.
Уметь: - осуществлять техническое обслуживание авиационных приборов и пилотажно-навигационных комплексов (ПНК).	На практических занятиях демонстрирует способность технического обслуживания авиационных приборов и элементов ПНК.	
Владеть: - методами и процедурами технического обслуживания авиационных приборов и пилотажно-навигационных комплексов (ПНК).	При проведении лабораторных работ демонстрирует основные навыки технического обслуживания датчиков и авиационных приборов.	«Не зачтено»: Недостаточно полный объем знаний в рамках изучения дисциплины В ответе не используется научная терминология.

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
2. Способностью и готовностью организовывать, выполнять, обеспечивать и обслуживать воздушные перевозки и авиационные работы (ПК-68)		Изложение ответа на вопрос с существенными стилистическими и логическими ошибками. Не умеет делать выводы по результатам изучения дисциплины Слабое владение инструментарием изучаемой дисциплины, не компетентность в решении стандартных (типовых) задач. Не умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине. Пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий. Не сформированы компетенции, умения и навыки. Отказ от ответа или отсутствие ответа.
Знать: - правила и процедуры организации воздушных перевозок и авиационных работ.	При устном опросе показывает знание правил и процедур организации воздушных перевозок и авиационных работ	
Уметь: - соблюдать правила и процедуры организации воздушных перевозок и авиационных работ.	На практических занятиях демонстрирует понимание важности соблюдения правил и процедур организации воздушных перевозок и авиационных работ	
Владеть: - навыками выполнения правил и процедур организации воздушных перевозок и авиационных работ.	При тренировках на тренажере демонстрирует навыки выполнения правил и процедур организации воздушных перевозок и авиационных работ	
3. Способностью и готовностью безопасно эксплуатировать технические системы и объекты (ПК-77)		
Знать: - методы и технологии применения автоматизированных систем управления в профессиональной деятельности.	При устном опросе показывает знание методов и технологий применения АСУ в профессиональной деятельности	

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
Уметь: - применять автоматизированные системы управления в профессиональной деятельности.	На практических занятиях демонстрирует способность применения АСУ в профессиональной деятельности	
Владеть: - методами и технологией применения автоматизированных систем управления в профессиональной деятельности.	При проведении лабораторных работ демонстрирует навыки исследования элементов АСУ	

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

9.6.1 Примерный перечень вопросов для текущего контроля

1. Что называется информационно-управляющей системой (ИУС)?
2. В каких режимах может работать ИУС?
3. Для каких видов объектов управления используются ИУС и как в зависимости от видов объектов управления они называются?
4. Что представляет собой бортовая информационно-управляющая система?
5. Назовите виды БИУС, зависящие от уровня автоматизации решаемых задач.
6. Из каких элементов состоят различные виды БИУС?
7. Назовите перспективные направления развития БИУС.
8. Какие высоты полета различают в авиации?
9. Назовите виды методов измерения высоты полета.
10. Напишите и поясните гипсометрическую формулу.
11. Какую высоту измеряют барометрический высотомер?
12. Что является чувствительным элементом барометрического высотомера и как он устроен?
13. Нарисуйте схему барометрического высотомера и поясните принцип работы.
14. Назовите виды и причины возникновения погрешностей барометрических высотомеров.
15. Поясните способы компенсации и учета погрешностей барометрических высотомеров.
16. Какие скорости необходимо измерять в полете?

17. Напишите и поясните формулу для определения индикаторной скорости. Для чего используется эта скорость в полете?
18. От каких параметров зависит истинная воздушная скорость? Для чего она используется в полете?
19. Напишите и поясните приближенную формулу для определения истинной воздушной скорости.
20. Какими методами измеряется путевая скорость? Поясните суть этих методов.
21. Что является безразмерной характеристикой скорости полета?
22. Нарисуйте схему указателя индикаторной скорости и поясните принцип его работы.
23. Нарисуйте схему указателя числа М и поясните принцип его работы.
24. Назовите виды и причины возникновения погрешностей указателей скорости.
25. Нарисуйте схемы приемников воздушных давлений и поясните принцип их работы.
26. Поясните работу типовой схемы магистралей воздушных давлений на самолете.
27. Поясните работу информационного комплекса высотно-скоростных параметров полета (по функциональной схеме).
28. Нарисуйте схему гироскопа с тремя степенями свободы и поясните по ней его устройство.
29. Назовите основные свойства гироскопа.
30. Какими причинами обусловлены основные свойства гироскопа?
31. Напишите и поясните формулы для вычисления гироскопического и кинетического моментов.
32. Нарисуйте и поясните траекторию движения гироскопа под действием постоянно действующего момента.
33. Нарисуйте и поясните траекторию движения гироскопа под действием мгновенного импульса силы.
34. Назовите причины ухода главной оси гироскопа, установленного на самолете, от вертикального положения.
35. Сформулируйте условия использования физического маятника и гироскопа для построения вертикали места.
36. Поясните устройство (по схеме) и принцип работы авиагоризонта с маятниковой коррекцией.
37. Назовите и поясните элементы земного магнетизма.
38. Нарисуйте и поясните схему магнитного компаса и принцип его работы.
39. Назовите виды и причины возникновения погрешностей магнитного компаса.
40. Поясните устройство (по схеме) и принцип работы магнитного индукционного датчика.
41. Дайте определение ортодромии.

42. Нарисуйте и поясните векторную диаграмму составляющих суточного вращения Земли.
43. Назовите средства определения ортодромического курса.
44. Назовите методы счисления пути ВС.
45. Поясните назначение и принцип работы инерциальных систем навигации.
46. Из каких устройств состоит инерциальная система навигации?
47. Назовите типы инерциальных систем навигации.
48. Поясните (по схеме) состав и принцип работы инерциальной системы полуаналитического типа.
49. Поясните особенности и устройства бесплатформенных инерциальных систем.
50. Для чего предназначены бортовые системы регистрации полетной информации и в каких целях используются их данные?
51. Назовите принципы автоматизации процессов управления ВС.
52. Дайте определение ортодромии.
53. Нарисуйте схему одного из каналов управления автопилота и поясните принцип его работы.
54. Назовите виды законов управления применяемых в автопилотах и приведите примеры их математических выражений.
55. Перечислите задачи управления полетом решаемые автопилотами
56. В чём заключается назначение и функциональные возможности САУП?
57. Из каких основных элементов состоят САУП?
58. Назовите виды законов управления применяемых в САУП
59. В чем состоят перспективы развития САУП?

9.6.2 Примерный перечень вопросов к зачету

1. Понятие об информационно – управляющих системах (ИУС) и их структуре.
2. Бортовые информационно – управляющие системы (БИУС) и их типовые структуры.
3. Перспективы развития БИУС
4. Определения высот полета. Виды методов измерения высот полета.
5. Основы теории барометрического метода измерения высоты.
6. Устройство и принцип работы барометрических высотомеров.
7. Погрешности барометрических высотомеров.
8. Определения скоростей полета. Теоретические основы различных методов измерения скоростей полета.
9. Устройство и принцип работы указателей скорости и числа М.
10. Погрешности указателей скорости.
11. Приемники и магистрали воздушных давлений на самолете.
12. Информационный комплекс высотно-скоростных параметров (ИКВСП).
13. Основные свойства гироскопа и определяющие их причины.

- 14.Траектории движения гироскопа под действием моментов и импульсов сил
- 15.Использование физического маятника и гироскопа для построения вертикали места.
- 16.Схема авиагоризонта с маятниковой коррекцией.
- 17.Основные сведения о земном магнетизме.
- 18.Магнитный компас и его погрешности.
- 19.Магнитный индукционный датчик.
- 20.Методы и средства определения ортодромического курса.
- 21.Методы счисления пути воздушного судна.
- 22.Назначение и принцип работы инерциальных систем навигации.
- 23.Состав и типы инерциальных систем.
- 24.Принцип работы инерциальной системы полуаналитического типа.
- 25.Бесплатформенная инерциальная система.
- 26.Общие сведения о бортовых системах регистрации полетной информации и направлениях использования их данных.
- 27.Принципы автоматизации процессов управления воздушным судном.
- 28.Принцип построения автопилота.
- 29.Законы управления, применяемые в автопилотах.
- 30.Задачи управления полетом, решаемые автопилотами.
- 31.Назначение и функциональные возможности САУП.
- 32.Структура САУП.
- 33.Законы управления, применяемые в САУП.
- 34.Перспективы развития САУП.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Бортовые информационно-управляющие системы» организуется в следующих формах: лекции, практические занятия под руководством преподавателя и самостоятельная работа студентов.

По разделам дисциплины проводятся интерактивные лекции в форме *проблемных лекций* в общем количестве 2 часов.

В ходе проблемной лекции преподаватель включает в процесс изложения материала, серию проблемных вопросов. Как правило, это сложные, ключевые для темы вопросы. Студенты приглашаются для размышлений и поиску ответов на них по мере их постановки. Типовая структура проблемной лекции включает: создание проблемной ситуации через постановку учебной проблемы; конкретизацию этой проблемы, выдвижение гипотез по её решению; мысленный эксперимент по проверке выдвинутых гипотез; проверку сформированных гипотез, подбор аргументов и фактов для их подтверждения; формулировку выводов; подведение к новым противоречиям или перспективам изучения последующего материала; вопросы для обратной связи, помогающие корректировать умственную деятельность студентов на лекции.

Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений (из известных или выработанных самостоятельно), что поможет значительно ускорить процесс записи лекции. При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрикацию материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т.п. Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающимся в процессе самостоятельной работы, подготовке к практическим занятиям, выполнении домашних заданий, при подготовке к сдаче зачета с оценкой.

Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные студентами на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести практические навыки в области устранения неисправностей и технического обслуживания систем воздушных судов и авиационных двигателей. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности – овладение методикой анализа и принятия решений.

Любое практическое занятие начинается, как правило, с формулирования его целевых установок. Понимание обучаемыми целей и задач занятия, его значения для специальной подготовки способствует повышению интереса к занятию и активизации работы по овладению учебным материалом, это делается в форме опроса обучаемых, который служит также средством контроля за их самостоятельной работой.

Основную часть практического занятия составляет работа обучаемых по выполнению учебных заданий под руководством преподавателя.

Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, выставлением оценок каждому студенту и указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель кратко доводит до обучающихся цели и задачи занятия и обращает внимание обучающихся на наиболее сложные вопросы, относящиеся к изучаемой теме.

Так же интерактивными являются практические занятия в форме *метода развивающейся кооперации* (решение задач в группах с последующим обсуждением) по темам 2 и 4 в объеме 4 часов.

Самостоятельная работа студента является основной частью учебного процесса для студентов заочного факультета.

Целью самостоятельной работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков работы с нормативно-правовыми актами, научной и учебной литературой, другими источниками, материалами экономической и управленческой практики, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и обработке полученной информации.

В процессе самостоятельной работы обучающийся должен воспринимать, осмысливать и углублять получаемую информацию, решать практические задачи, анализировать ситуации, выполнять индивидуальные домашние задания, овладевать профессионально необходимыми навыками.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий:

- самостоятельный подбор, изучение, конспектирование, анализ учебно-методической и научной литературы, периодических научных изданий, нормативно-правовых документов, статистической информации;

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

- завершающий этап самостоятельной работы – подготовка к сдаче зачета с оценкой по дисциплине, предполагающая интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении учебной дисциплины знаний.

По Положению о самостоятельной работе студентов Университета содержание внеаудиторной самостоятельной работы для изучения дисциплины «Бортовые информационно-управляющие системы» может быть рекомендовано в соответствии со следующими ее видами, разделенными по целевому признаку:

а) для овладения знаниями:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);

- составление плана текста;

- графическое изображение структуры текста;

- конспектирование текста;

- выписки из текста;

- работа со словарями и справочниками;

- ознакомление с нормативными документами;

- работа с электронными информационными ресурсами и информационной телекоммуникационной сети Интернет и др.;

б) для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекции (обработка текста);

- работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);

- составление плана и тезисов ответа;

- составление альбомов, таблиц, схем для систематизации учебного материала;

- изучение нормативных материалов;

- ответы на контрольные вопросы;

- аналитическая обработка текста;

- работа с компьютерными программами;

- подготовка к сдаче зачета;
- в) для формирования умений и навыков:
 - решение ситуационных производственных задач, сделать правильный выбор;
 - проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности;
- г) для самопроверки:
 - написание конспекта первоисточника, рецензии, аннотации;
 - составление опорного конспекта, глоссария, сводной таблицы по теме, тестов и эталонов ответов к ним;
 - составление схем, иллюстраций, графиков, диаграмм по теме и ответов к ним.

IT-методы используются при проведении всех видов занятий. Учебные мультимедийные материалы с использованием *MSOffice(PowerPoint)* содержат гиперссылки, необходимые для перехода к произвольным показам, указанным слайдам в презентации, к различным текстам, фигурам, таблицам, графикам и рисункам в презентации, документации *MicrosoftOfficeWord*, листам *MicrosoftOfficeExcel*, локальным или Интернет-ресурсам, а также к сообщениям электронной почты. Это позволяет сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения, обеспечить продуктивный и творческий уровень деятельности при выполнении заданий.

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется для оценки уровня остаточных знаний путём выполнения индивидуальных домашних заданий.

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

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 13 «Систем автоматизированного управления»

« 14 » 01 2019 года, протокол № 4.

Разработчики:

К.Т.Н., С.Н.С., доцент

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

Неводничий В.И.

/ Заведующий кафедрой № 13 «Систем автоматизированного управления»

д.т.н., профессор

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

Сухих Н.Н.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

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

Петрова Т.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «16» апреля 2019 года, протокол № 5.