



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ ИМЕНИ  
ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Ректор / Ю.Ю. Михальчевский  
«23» ноября 2023 года

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

Направление подготовки  
**25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей**

Профиль  
**Поддержание летной годности**

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2023

## 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.

Задачами освоения дисциплины являются изучение назначения и типовых структур БИУС, принципов функционирования элементов и подсистем БИУС, конструкции и принципов функционирования и их эксплуатационно-технических характеристик.

Дисциплина обеспечивает подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности эксплуатационно-технологического и организационно-управленческого типа.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Бортовые информационно-управляющие системы» относится к Элективным дисциплинам Части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули).

Дисциплина «Бортовые информационно-управляющие системы» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Электротехника и электроника» и «Информатика».

Дисциплина «Бортовые информационно-управляющие системы» является обеспечивающей для «Производственная практика (эксплуатационная практика)».

Дисциплина изучается в 7 семестре.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Бортовые информационно-управляющие системы» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции /индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
<b>ПК-1</b>	<b>Способен к организации и проведению процедуры технического обслуживания воздушных судов на всех этапах технической эксплуатации</b>
ИД <sub>ПК1</sub> <sup>1</sup>	Анализирует конструкторско-технологическую документацию производителя на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали при организации и выполнении работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту
ИД <sub>ПК1</sub> <sup>2</sup>	Применяет конструкторско-технологическую документацию

Код компетенции /индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
	цию производителя на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали при организации и выполнении работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту
ИД <sup>3</sup> <sub>ПК1</sub>	Осуществляет контроль правильности применения средств технического обслуживания и ремонта при проведении работ на авиационной технике

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- теоретические основы, конструкцию и принцип работы бортовых информационно-управляющих систем;
- основные эксплуатационно-технические характеристики бортовых информационно-управляющих систем.

Уметь:

- использовать теоретические основы и знания функционирования бортовых информационно-управляющих систем в своей профессиональной деятельности;
- использовать знания основных эксплуатационно-технических характеристик бортовых информационно-управляющих систем в своей профессиональной деятельности.

Владеть:

- основами эксплуатации бортовых информационно-управляющих систем в своей профессиональной деятельности;
- методами и процедурами технического обслуживания бортовых информационно-управляющих систем.

#### **4Объем дисциплиныи виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестр
		7
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа:	44,5	44,5
лекции	14	14
практические занятия	28	28
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект (работа)	-	-

Самостоятельная работа студента	66	66
Промежуточная аттестация	36	36
контактная работа	2,5	2,5
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	33,5	33,5

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-1		
<b>Раздел 1. Принципы построения БИУС</b>	<b>12</b>	+		
Назначение, структура и перспективы развития БИУС		+	ВК, Л, ПЗ, ИЛ, ИТ, СРС	У
<b>Раздел 2. Методы и средства определения высотно-скоростных параметров полета</b>	<b>16</b>	+		
Методы и средства измерения/вычисления высоты полета Методы и средства измерения/вычисления скорости полета и числа М		+	Л, ИЛ ПЗ, ИТ, СРС	У
<b>Раздел 3. Методы и средства определения пространственного и географического положения ВС</b>	<b>21</b>	+		
Методы и средства определения пространственного положения ВС Методы и средства определения географического положения ВС		+	Л, ИЛ, ПЗ, ИТ, СРС	У
<b>Раздел 4. Инерциальные системы</b>	<b>27</b>	+		
Методы и средства вычисления местоположения ВС		+	Л, ИЛ, ПЗ, ИТ, СРС	У
<b>Раздел 5. Автоматизация процессов управления полетом</b>	<b>32</b>	+		
Принципы автоматизации процессов управления ВС. Режимы управления. Автопилоты. Системы автоматизированного		+	Л, ИЛ, ПЗ, ИТ, СРС	У

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-1		
управления полетом (САУП).				
Итого по дисциплине	<b>108</b>			
Промежуточная аттестация	<b>36</b>			
Всего по дисциплине	<b>144</b>			

Сокращения: ВК – входной контроль; ИТ – интерактивные ИТ методы; Л – лекция; ИЛ – интерактивные лекции; ЛР – лабораторная работа; ПЗ – практическое занятие; СРС – самостоятельная работа студента; У – устный опрос.

## 5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего часов
Раздел 1. Принципы построения БИУС	2	4		6	12
Раздел 2. Методы и средства определения высотно-скоростных параметров полета	2	4		10	16
Раздел 3. Методы и средства определения пространственного и географического положения ВС	2	4		15	21
Раздел 4. Инерциальные системы	4	8		15	27
Раздел 5. Автоматизация процессов управления полетом	4	8		20	32
Итого по дисциплине	14	28	-	66	108
Промежуточная аттестация					36
Всего по дисциплине					144

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента.

## 5.3 Содержание дисциплины

### Раздел 1. Принципы построения БИУС

Назначение, структура и перспективы развития БИУС

Понятие об информационно – управляющих системах (ИУС) и их структуре. БИУС и их типовые структуры. Применение бортовых экспертных систем.

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

Методы и средства измерения/вычисления высоты полета.

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

Методы и средства измерения/вычисления скорости полета и числа М.

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

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

Методы и средства определения 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.

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.

## **Раздел 4. Инерциальные системы**

Методы и средства вычисления местоположения ВС

Методы счисления пути ВС. Назначение и принцип работы инерциальных систем навигации. Состав и типы инерциальных систем. Принцип работы инерциальной системы полуаналитического типа. Бесплатформенные инерциальные системы.

## **Раздел 5. Автоматизированные системы управления полетом**

Принципы автоматизации процессов управления ВС. Режимы управления. Автопилоты.

Уровни автоматизации процессов управления ВС. Структура пилотажно-навигационных комплексов.

Законы управления, применяемые в автопилотах. Задачи управления, решаемые автопилотами. Принцип построения автопилота.

Системы автоматизированного управления полетом (САУП).

Назначение и функциональные возможности САУП. Структура САУП. Законы управления, применяемые в САУП. Перспективы развития САУП.

#### 5.4 Практические занятия (семинары)

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практические занятия №1-2. Понятие об информационно – управляющих системах (ИУС) и их структуре. БИУС и их типовые структуры. Применение бортовых экспертных систем.	4
2	Практические занятия №3-4. Определения высот полета. Виды методов измерения/вычисления высот полета. Основы теории барометрического метода измерения высоты. Барометрические высотомеры. Погрешности барометрических высотомеров. Определения скоростей полета. Теоретические основы аэрометрического, доплеровского и инерциального методов измерения скоростей полета. Указатели скоростей и числа М. Погрешности указателей скорости.	4
3	Практические занятия №5-6. 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. 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.	4
4	Практические занятия №7-10. Методы счисления пути ВС. Назначение и принцип работы инерциальных систем навигации. Состав и типы инер-	8

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
	циальных систем. Принцип работы инерциальной системы полуаналитического типа. Бесплатформенные инерциальные системы.	
5	Практические занятия №11-14. Уровни автоматизации процессов управления ВС. Структура пилотажно-навигационных комплексов. Законы управления, применяемые в автопилотах. Задачи управления, решаемые автопилотами. Принцип построения автопилота. Назначение и функциональные возможности САУП. Структура САУП. Законы управления, применяемые в САУП. Перспективы развития САУП.	8
Итого за семестр		28
Итого по дисциплине		28

### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрены.

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	Самостоятельное изучение материала, определенного преподавателем, повторение материала и подготовка к текущему контролю и устному опросу по разделу дисциплины [1-10].	6
2	Самостоятельное изучение материала, определенного преподавателем, повторение материала и подготовка к текущему контролю и устному опросу по разделу дисциплины [1-10].	10
3	Самостоятельное изучение материала, определенного преподавателем, повторение материала и подготовка к текущему контролю и устному опросу по разделу дисциплины [1-10].	15
4	Самостоятельное изучение материала, определенного преподавателем, повторение материала и под-	15

	подготовка к текущему контролю и устному опросу по разделу дисциплины [1-10].	
5	Самостоятельное изучение материала, определенного преподавателем, повторение материала и подготовка к текущему контролю и устному опросу по разделу дисциплины [1-10].	20
Итого за семестр		66
Итого по дисциплине		66

## 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Горев, А.Э. **Теория транспортных процессов и систем:**[Текст] учебник для вузов.Издательство «Юрайт», 2018 – 182 с. . ISBN 978-5-534-08599-0, [Электронный ресурс].

2. Грибков, А.Н. **Информационно-управляющие системы многомерными технологическими объектами: теория и практика: монография**//А.Н.Грибков, Д.Ю.Муровцев. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВО «ТГ-ТУ», 2016, - 164 с. ISBN 978-5-8265-1566-2, [Электронный ресурс].

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

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

6.Административно-управленческий портал [Электронный ресурс] – режим доступа: URL:[Бизнес-портал AUP.Ru](http://Бизнес-портал_AUP.Ru).Свободный (дата обращения сентябрь 2023).

7. 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:[1 июля 2015 года вводится в действие новый Общероссийский классификатор занятий ОК 010-2014 \(МСКЗ-08\) \ КонсультантПлюс \(consultant.ru\)](#)свободный (дата обращения сентябрь 2023).

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

8. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа:URL:[eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА](#), свободный (дата обращения: сентябрь 2023).

9. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: [ЭБС Лань \(lanbook.com\)](#), свободный (дата обращения: сентябрь 2023).

10. **Консультант-Плюс.** Официальный сайт компании [Электронный ресурс] — Режим доступа:URL:["КонсультантПлюс" - законодательство РФ: кодексы, законы, указы, постановления Правительства Российской Федерации, нормативные акты \(consultant.ru\)](#), свободный (дата обращения: сентябрь 2023).

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с УП	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Бортовые информационно-управляющие системы	Ауд. 109 «Лаборатория авиационных приборов и измерительных систем»	Лабораторные стенды по исследованию пилотажно-навигационных приборов и курсовых систем	
2	Бортовые информационно-управляющие системы	Ауд. 112 1. «Лаборатория бортовых САУ» 2. «Автоматизированные системы управления»	Лабораторные стенды по исследованию систем автоматизированного управления: 1. Характеристики элементов системы «Путь-4МПА»; 2. Система тракторного управления СТУ-154; 3. Динамика системы тракторного управления СТУ-154.	

№ п\п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с УП	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
3	Бортовые информационно-управляющие системы	Ауд. 113 «Автоматизированные системы управления»	ПЭВМ IntelPentium 4 CPU 3.006 Hz 3.01 ГГц, 512 МБ ОЗУ - 20 шт. Лабораторные работы по исследованию и решению задач автоматизированных систем управления на базе MicrosoftWindowsOffice 2003 Suites.	MicrosoftWindowsServer 2008. (Лицензия № 46231032 от 04 декабря 2009 г. 1 шт.) MicrosoftWindowsXPProf, x64 Ed. (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 г. 19 шт.) Microsoft Windows Office 2003 Suites. (Лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 г. 20 шт.)
4	Бортовые информационно-управляющие системы	Ауд. 119 1. «Лаборатория элементов систем управления» 2. «Автоматизированные системы управления»	Лабораторные стенды по исследованию элементов систем управления: 1. Потенциометрические датчики и функциональные преобразователи; 2. Электромеханический интегратор и синусно-косинусный потенциометр; 3. Исследование системы автоматического регулирования второго порядка.	

## 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.

В процессе преподавания дисциплины «Бортовые информационно-управляющие системы» используются классические формы и ИТ-методы обучения: лекции, интерактивные лекции, практические занятия (дискуссии, устные опросы), самостоятельная работа студента.

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии.

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

При изучении дисциплины проводится лекции, в том числе интерактивные.

Лекция как образовательная технология представляет собой устное систематическое и последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, с использованием ИТ - технологий, которое сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы.

Интерактивные лекции проводятся в нескольких вариантах:

- проблемная лекция начинается с постановки проблемы, которую, необходимо решить в процессе изложения материала.

- лекция-визуализация учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

- лекция-беседа предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией, позволяет привлечь внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, вовлечь в двусторонний обмен мнениями, выяснить уровень их осведомленности по рассматриваемой теме, степени их готовности к восприятию последующего материала, позволяет адресовать вопрос к конкретному студенту, спросить его мнение по обсуждаемой проблеме.

- лекция-дискуссия. Преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы студентов на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

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 выра-

ботки необходимых умений и навыков. Проводятся с использованием мультимедийных средств и специализированных исследовательских стендов.

Самостоятельная работа студента проводится с целью закрепления и совершенствования осваиваемых компетенций, предполагает сочетание самостоятельных теоретических занятий и подготовке к контрольному опросу с использованием рекомендованной литературы [1-10].

Самостоятельная работа студента проявляется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также собственных познавательно-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**- для оценки уровня освоения разделов дисциплины (проводятся на практических занятиях);

**Экзамен** – для итоговой оценки освоения компетенций, приобретаемых во время изучения дисциплины, проводится по окончании изучения дисциплины в 7-ом семестре.

### **9.1 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**

Процедура оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, предусматривает контрольные опросы для оценки уровня освоения разделов дисциплины и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины. При этом фонд оценочных средств включает следующие оценочные средства и шкалы оценивания.

Оценочные средства	Шкалы оценивания*
--------------------	-------------------

Оценочные средства	Шкалы оценивания*
Текущий контроль успеваемости обучающихся	
Устный опрос	<p>«Зачтено»: обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы.</p> <p>«Не зачтено»: обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.</p>
Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	
Экзамен	<p>«Отлично»: обучающийся четко и ясно, по существу дает ответы на вопросы экзаменационного билета; правильно и подробно отвечает на дополнительные вопросы.</p> <p>«Хорошо»: обучающийся дает ответы на поставленные вопросы в экзаменационном билете по существу и правильно, но не полно и не подробно отвечает на уточняющие вопросы.</p> <p>«Удовлетворительно»: обучающийся не сразу либо с ошибками даёт ответы на экзаменационные вопросы, либо даёт правильные ответы только при помощи наводящих вопросов.</p> <p>«Неудовлетворительно»: обучающийся отказывается отвечать на поставленные в экзаменационном билете вопросы, либо отвечает на них неверно, в том числе при формулировании преподавателем дополнительных (вспомогательных) вопросов.</p>

\*Результирующая оценка (по «академической» шкале) по итогам текущего контроля успеваемости обучающихся определяется в результате округления в большую сторону средней оценки всех показателей оценивания каждого оценочного средства. Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает также посещаемость занятий обучающимся, его активность в образовательной и научной деятельности. Результирующая оценка по итогам текущего контроля успеваемости обучающихся учитывается во время промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

### 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

#### Высшая математика:

Порядок составления и решения системы уравнений.

Понятие о дифференциальном уравнении.

Определение производной функции.

Понятие об интеграле.

#### Информатика:

Общие сведения о процессорах и ЭВМ.

Понятие о двоичной системе счисления и её использовании в ЭВМ.

Понятие об информационных технологиях.

### Физика:

Электромагнитная индукция - сущность, основные понятия.

Электропроводимость – сущность, основные понятия.

Электрическое сопротивление – понятие, формула определения.

Емкость - понятие, формула определения.

Индуктивность - понятие, формула определения.

### Электротехника и электроника:

Закон Ома для участка цепи;

Первый закон Кирхгофа;

Второй закон Кирхгофа;

Принцип действия электронного усилителя.

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

### Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
I этап		
ПК-1 Способен к организации и проведению процедуры технического обслуживания воздушных судов на всех этапах технической эксплуатации	<p><b>ИД<sub>ПК1</sub><sup>1</sup></b> Демонстрирует знание и понимание назначения, состава и характеристик навигационной инфраструктуры</p> <p><b>ИД<sub>ПК1</sub><sup>2</sup></b> Применяет конструкторско-технологическую документацию производителя на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали при организации и выполнении работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту</p>	<p style="text-align: center;">Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- теоретические основы, конструкцию и принцип работы бортовых информационно-управляющих систем;</li><li>- основные эксплуатационно-технические характеристики бортовых информационно-управляющих систем.</li></ul> <p style="text-align: center;">Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- использовать теоретические основы и знания функционирования бортовых информационно-управляющих систем в своей профессиональной деятельности.</li></ul>

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
II этап		
ПК-1 Способен к организации и проведению процедуры технического обслуживания воздушных судов на всех этапах технической эксплуатации	<p><b>ИД<sub>ПК1</sub><sup>2</sup></b> Применяет конструкторско-технологическую документацию производителя на определенный вид воздушного судна, агрегата, детали при организации и выполнении работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту</p> <p><b>ИД<sub>ПК1</sub><sup>3</sup></b> Осуществляет контроль правильности применения средств технического обслуживания и ремонта при проведении работ на авиационной технике</p>	<p style="text-align: center;">Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать знания основных эксплуатационно-технических характеристик бортовых информационно-управляющих систем в своей профессиональной деятельности.</li> </ul> <p style="text-align: center;">Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами эксплуатации бортовых информационно-управляющих систем в своей профессиональной деятельности;</li> <li>- методами и процедурами технического обслуживания бортовых информационно-управляющих систем.</li> </ul>

### Описание шкалы оценивания

Оценку **«отлично»** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учёбы, а также способность к их самостоятельному пополнению, ответ отличается точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.

Оценку **«хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного и программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический харак-

тер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.

Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для их самостоятельного устранения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала, не выполнившего самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавшему основные практические занятия, допустившему существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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

### **Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к текущему контролю успеваемости и оценке освоения дисциплины – экзамену**

1. Методы и средства вычисления и контроля высотно-скоростных параметров полета (указатели: высоты полета, индикаторной, истинной воздушной и вертикальной скоростей полета, числа  $M$ ; средства восприятия и система воздушных давлений, информационный комплекс высотно-скоростных параметров (система воздушных сигналов). Определения, математические зависимости, положенные в основу работы, принципы построения, принципиальные схемы, работа, существующие погрешности и способы их компенсации.

2. Методы и средства определения пространственного положения самолета относительно плоскости горизонта. Основные сведения из теории, принципы определения, конструкция, работа, индикация, ошибки.

3. Средства определения скольжения ВС. Назначение, устройство, принцип действия, схема сил при выраже с внутренним (внешним) скольжением.

4. Устройства измерения угловых скоростей самолета. Основные сведения из теории, принципы определения, конструкция, работа, индикация.

5. Методы и средства определения географического положения воздушного судна. Методы измерения, основные сведения из теории, конструкция, работа, индикация, погрешности и методы их компенсации.

6. Инерциальные системы. Типы и структурные схемы, принцип работы, вычисляемые параметры, режимы.

7. Датчики информации инерциальных систем. Устройства, принципиальные схемы, работа, погрешности.

8. Инерциальные навигационные системы. Назначение, устройство и работа.

9. Средства сбора полетной информации. Назначение, виды средств регистрации, принцип действия и записи параметров, перечень регистрируемых параметров.

10. Автоматизация процессов управления. Основные задачи. Принципиальная схема системы управления. Уровни автоматизации. Системы стабилизации. Формирование законов управления, принцип действия автопилота. Структура БИУС. Пилотажно-навигационные комплексы ВС. Автоматизация процессов управления полетом.

## **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 бортовых информационно-управляющих системах.

Кроме традиционных лекций используются интерактивные лекции и проводятся в нескольких вариантах:

- проблемная лекция начинается с постановки проблемы, которую, необходимо решить в процессе изложения материала.

- лекция-визуализация учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

- лекция-беседа предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией, позволяет привлечь внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, вовлечь в двусторонний обмен мнениями, выяснить уровень их осведомленности по рассматриваемой теме, степени их готовности к восприятию последующего материала, позволяет адресовать вопрос к конкретному студенту, спросить его мнение по обсуждаемой проблеме.

- лекция-дискуссия. Преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы студентов на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

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. На самостоятельную работу студента выносятся наиболее простые в изучении темы разделов дисциплины, поиск необходимого дополнительного для изучения материала, подготовка к контрольному 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.

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 бортовых информационно-управляющих систем.

Лабораторные работы призваны обеспечить выработку практических навыков использования теоретического материала, полученного на лекционных и практических занятиях. Лабораторные работы выполняются на специализированных стендах и носят исследовательский характер.

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 с последующим выставлением оценки.

Промежуточный контроль знаний студентов по разделам и темам дисциплины в 7-ом семестре – в виде экзамена.

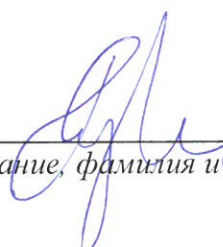
Допуском к экзамену являются положительные результаты устных опросов по темам дисциплины.

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

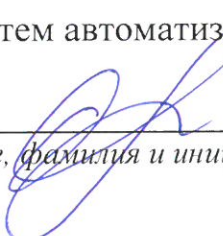
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры №13 «Системы автоматизированного управления» « 3 » 10 2023 года, протокол № 3.

Разработчик:

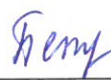
  
Рукавишников В.Л.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Заведующий кафедрой Систем автоматизированного управления №13

К.Т.Н.   
Соколов О.А.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП  
Заведующий кафедрой №24

К.Т.Н., доцент   
Петрова Т.В.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета « 22 » 11 2023 г., протокол № 3.