



**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  **ЛЮ.Ю. Михальчевский/**
« 30 » _____ 2023 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Приборное оборудование однодвигательного учебного самолета
тип 1**

Специальность
25.03.03 Аэронавигация

Направленность программы (профиль)
«Летная эксплуатация гражданских воздушных судов»

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Заочная

Санкт-Петербург
2023

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 25.03.03 Аэронавигация.


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

«28» марта 2023 года, протокол № 8.

Разработчики:

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

Заведующий кафедрой № 13 «Систем автоматизированного управления»

к. т. н.  О. Сидоров
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к. т. н.  Бузнык Н. М.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «28» мая 2023 года, протокол № 8.

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является: формирование у студентов профессиональных навыков эксплуатации приборного оборудования однодвигательного учебного самолета тип 1 при выполнении полетов.

Задачами освоения дисциплины являются формирование у обучающихся знаний, умений и навыков эксплуатации Garmin G1000 и систем автоматики и управления самолета Cessna 172S.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологической деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВПО

Дисциплина «Приборное оборудование однодвигательного учебного самолета тип 1» представляет собой дисциплину по выбору Профессионального модуля 1: Изучение однодвигательного учебного самолета. Уровень пилота-любителя, относящуюся к Части, формируемой участниками образовательных отношений Блока Б1. Дисциплины (модули).

Дисциплина базируется на дисциплинах «Аэронавигация», «Аэродинамика и динамика полета» и «Авиационная метеорология».

Дисциплина «Приборное оборудование однодвигательного учебного самолета тип 1» является обеспечивающей для дисциплины: «Приборное оборудование двухдвигательного учебного самолета Diamond 42NG» и «Учебно-летная практика на летном тренажере».

Дисциплина изучается в 3 семестре.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Приборное оборудование однодвигательного учебного самолета тип 1» направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенция		Индикатор
ПК-1	Способен осуществлять летную эксплуатацию воздушных судов в соответствии с эксплуатационной документацией воздушного судна соответствующего вида и типа	ИД _{ПК1} ¹ Соблюдает нормативные требования по подготовке летного экипажа воздушного судна к выполнению полетного задания
		ИД _{ПК1} ³ Осуществляет летную эксплуатацию воздушного судна в соответствии с эксплуатационной документацией воздушного судна соответствующего вида и типа с учетом фактических данных
ПК-2	Способен обеспечить безопасное	ИД _{ПК2} ¹ Соблюдает требования, предъявляемые к частному пилоту

Компетенция		Индикатор
	выполнение полетов на соответствующем виде и типе воздушного судна	ИД _{ПК2} ² Соблюдает требования, предъявляемые к коммерческому пилоту
		ИД _{ПК2} ³ Применяет знания и умения, требуемые для обеспечения безопасного выполнения полетов на соответствующем виде и типе воздушных судов
ПК-3	Способен оценивать техническое состояние воздушных судов соответствующих видов и типов при подготовке и выполнении полета	ИД _{ПК3} ¹ Определяет техническое состояние воздушных судов соответствующих видов и типов при подготовке и выполнении полета

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- назначение и принцип работы пилотажно-навигационного оборудования учебного самолёта;
- руководство по лётной эксплуатации учебного самолета;
- принцип построения, структуру и состав пилотажно-навигационного оборудования;
- требования, предъявляемые к частному пилоту;
- требования, предъявляемые к коммерческому пилоту.

Уметь:

- эксплуатировать пилотажно-навигационное оборудование учебного самолета;
- определять техническое состояние пилотажно-навигационное оборудование учебного самолета при подготовке и выполнении полета;
- соблюдать требования, предъявляемые к частному пилоту;
- соблюдать требования, предъявляемые к коммерческому пилоту;
- осуществлять безопасное выполнение полетов на учебном самолете.

Владеть:

- основными принципами эксплуатации пилотажно-навигационного оборудования учебного самолета в соответствии с руководством по лётной эксплуатации;
- навыками лётной эксплуатации пилотажно-навигационного оборудования в рамках данной дисциплины;
- правилами оценки технического состояния и лётной годности учебного самолета;
- навыками безопасного выполнения полетов на учебном самолете.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	36	36
Контактная работа:	2,5	2,5
лекции	2	2
практические занятия	–	–
семинары	–	–
лабораторные работы	–	–
курсовой проект (работа)	–	–
Самостоятельная работа студента	30	30
Промежуточная аттестация:	4	4
контактная работа	0,5	0,5
самостоятельная работа по подготовке к зачету с оценкой	3,5	3,5

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-1	ПК-2	ПК-3		
Тема 1. Введение в приборное оборудование учебного самолета	3,2	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ
Тема 2. Оборудование высотно-скоростной группы	5,3	+	+	+	Л, ПЗ-(Б, Д), СРС	УО, УЗ
Тема 3. Оборудование пространственного положения и направления полета учебного самолета	5,3	+	+	+	Л, ПЗ-(Б, Д), СРС	УО, УЗ
Тема 4. Автоматизированная система управления полетом AFCS	5,3	+	+	+	Л, ПЗ-(Б, Д), СРС	УО, УЗ
Тема 5. Приборы контроля работы двигателя и систем	4,3	+	+	+	Л, ПЗ-(Б, Д), СРС	УО, УЗ
Тема 6. Средства контроля	4,3	+	+	+	Л, ПЗ,	УО,

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-1	ПК-2	ПК-3		
критических параметров полета					СРС	УЗ
Тема 7. Средства сбора полетной информации	4,3	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, УЗ
Итого за семестр	32					
Промежуточная аттестация	4					
Итого по дисциплине	36					

Сокращения: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие; ПЗ-(Б, Д) – интерактивные практические занятия (Б – беседа; Д - дискуссия); СРС – самостоятельная работа студента; УО – устный опрос, УЗ – учебное задание, ЗаО – зачет с оценкой.

5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего часов
Тема 1. Введение в приборное оборудование учебного самолета	0,2	-	3	3,2
Тема 2. Оборудование высотно-скоростной группы	0,3	-	5	5,3
Тема 3. Оборудование пространственного положения и направления полета учебного самолета	0,3	-	5	5,3
Тема 4. Автоматизированная система управления полетом AFCS	0,3	-	5	5,3
Тема 5. Приборы контроля работы двигателя и систем	0,3	-	4	4,3
Тема 6. Средства контроля критических параметров полета	0,3	-	4	4,3
Тема 7. Средства сбора полетной информации	0,3	-	4	4,3
Итого за семестр	2	-	30	32
Промежуточная аттестация				4
Итого по дисциплине				36

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в приборное оборудование учебного самолета

Структура, состав и размещение приборного оборудования Garmin G1000 на самолете и приборной доске.

Тема 2. Оборудование высотно-скоростной группы

Вычислитель воздушных сигналов GDC 74А, термометр наружного воздуха GTP 59.

Назначение, вычисляемые параметры, принцип действия, погрешности, размещение на самолете и приборной доске пилотов. Индикация на основном дисплее высоты, приборной, истинной и вертикальной скоростей. Правила лётной эксплуатации.

Резервные приборы.

Механический барометрический высотомер. Комбинированный указатель скорости.

Система питания приборов высотно-скоростной группы.

Система питания приборов высотно-скоростной группы от приемников воздушных давлений: назначение, конструкция, погрешности отбора полного и статического давлений. Обогрев и проверка обогрева приемников воздушных давлений. Резервный клапан статического давления.

Летная эксплуатация.

Предполётные проверки, правила эксплуатации, возможные отказы и действия экипажа при их возникновении.

Тема 3. Оборудование пространственного положения и направления полета учебного самолета

Курсовертикаль GRS 77 и магнитометр GMU 44.

Назначение курсовертикали GRS 77 и магнитометра (индукционного датчика) GMU 44, решаемые задачи, принцип работы, питание. Состав и размещение на самолете датчиков и индикации пространственного и географического положения самолёта. Индикация на основном дисплее пространственного и географического положения самолета.

Резервные приборы.

Авиагоризонт резервный (вакуумный), вакуумная система – назначение, принцип действия, работа.

Магнитный компас, назначение, принцип работы, индикация, погрешности измерения и их учет, особенности эксплуатации.

Летная эксплуатация.

Правила эксплуатации перед вылетом и в полете. Возможные неисправности и отказы, их признаки и действия экипажа при их возникновении.

Тема 4. Автоматизированная система управления полетом AFCS

GFC 700 AFCS. Назначение, состав, принцип работы, расположение на самолете.

Эксплуатация GFC 700 AFCS.

Органы управления GFC 700 AFCS, режимы работы, индикация, кнопка ухода на второй круг.

Тема 5. Приборы контроля работы двигателя и систем

Система индикации параметров работы двигателя и систем самолета – EIS.

Система индикации параметров работы двигателя и систем самолета - EIS

(Engine Indication System): Страницы:

- ENGINE - окно двигателя с индикаторами: тахометра (RPM), расхода топлива (FFLOWGPN), давления масла (OILPRES), температуры масла (OILTEMP), температуры выхлопных газов (EGT), вакуума (VAC), количества топлива (FUELQTYGAL), часов наработки двигателя (ENGHRS), напряжения на электрической шине (VOLTS) и тока аккумуляторной батареи (AMPS);

- LEAN - окно бедной смеси с показаниями: температуры выхлопных газов (EGT °F) и температуры головки цилиндров (CHT °F) для всех цилиндров, используемые для регулировки или обеднения состава топливно-воздушной смеси, а также цифровые значения расхода топлива FFLOWGPN и количества топлива FUELQTYGAL;

- SYSTEM-системный дисплей для отображения критически важных параметров работы двигателя, топливной и электрических систем.

Летная эксплуатация.

Эксплуатация в полете системы EIS, признаки отказов датчиков контроля работы двигателя и действия экипажа при их возникновении.

Тема 6. Средства контроля критических параметров полета

Система сигнализации критических параметров полета ВС.

Система сигнализации критических углов атаки, предполётная проверка, срабатывание сигнализации в полете, действия экипажа.

Сигнализация предельного содержания угарного газа в кабине самолета.

Возможные неисправности и отказы, их признаки и действия экипажа при их возникновении.

Тема 7. Средства сбора полетной информации

Система регистрации параметров полета.

Назначение, перечень регистрируемых параметров, комплект и размещение системы сбора параметров полета. Принцип записи параметров, предполётная проверка исправности, контроль работы в полете, признаки отказов и действия экипажа при их возникновении.

5.4 Практические занятия (семинары)

Практические занятия (семинары) учебным планом не предусмотрены.

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	Ознакомление с раздаточным материалом по дисциплине. Подготовка к устному опросу. Подготовка неясных для студента вопросов по дисциплине к преподавателю [1 - 8].	3
2	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Повторение лекционного материала и подготовка к практическому занятию. Подготовка к устному опросу. Подготовка неясных для студента вопросов по дисциплине к преподавателю [1 - 8].	5
3	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Повторение лекционного материала. Подготовка к устному опросу [1 - 8].	5
4	Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Подготовка неясных для студента вопросов по дисциплине к преподавателю. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к устному опросу [1 - 8].	5
5	Более глубокое изучение материалов лекции. Изучение раздаточного материала. Ведение конспекта по темам дисциплины. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к устному опросу [1 - 8].	4
6	Изучение раздаточного материала. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к устному опросу [1 - 8].	4
7	Ведение конспекта по темам дисциплины. Изучение и доработка конспекта лекций по темам дисциплины. Повторение лекционного материала. Подготовка к устному опросу [1 - 8].	4
Итого по дисциплине		30

5.7 Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. **Пилотажно-навигационный комплекс GARMIN G1000 самолетов GESSNA 172S NA VIII/DA40NG/DA42NG** [Текст] / Зарубин С.М., ред. - СПб. : ГУГА, б/г. - 696с. Количество экземпляров – 120.

2. **Garmin G1000: Справочное руководство для Cessna Nav III: информационное издание** [Электронный ресурс, текст] / Cessna Aircraft Authorized Representntanive, 2010. – 177 с. Количество экземпляров – 1.

3. **Руководство по летной эксплуатации самолёта Cessna 172S: информационное руководство Cessna 172S SKYHAWK. Cessna модель 172S NAV III GFC 700 AFCS** [Электронный ресурс, текст] / Cessna Aircraft Authorized Representntanive, 2007. – 352 с. Количество экземпляров – 106.

б) дополнительная литература:

4. **Руководство по техническому обслуживанию самолёта Cessna 172S: информационное руководство Cessna 172S SKYHAWK. Cessna модель 172S NAV III GFC 700 AFCS** [Электронный ресурс, текст] / Cessna Aircraft Authorized Representntanive, 2007. – Т.1.– 454 с. Количество экземпляров – 106.

5. **Руководство по техническому обслуживанию самолёта Cessna 172S: информационное руководство Cessna 172S SKYHAWK. Cessna модель 172S NAV III GFC 700 AFCS** [Электронный ресурс, текст] / Cessna Aircraft Authorized Representntanive, 2007. – Т.2.– 444 с. Количество экземпляров – 106.

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

6. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения 20.01.2021).

7. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения 20.01.2021).

8. **Международное консультативно-аналитическое агентство «Безопасность полетов» International consultancy and analysis agency «Aviation safety»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://aviasafety.ru/>, свободный (дата обращения 20.01.2021).

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	Приборное оборудование	Ауд. 109 «Лаборатория»	Лабораторные стенды по исследованию пилотажно-навигационных приборов и курсовых систем:	

№ 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
	однодвигательного учебного самолета тип 1	авиационных приборов и измерительных систем»	1. Исследование механического барометрического высотомера; 2. Исследование комбинированного указателя скорости; 3. Исследование авиационного горизонта; 4. Исследование авиационного гироскопа; 5. Исследование комплексированных систем курса.	
2	Приборное оборудование однодвигательного учебного самолета тип 1	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 траекторного управления СТУ-154; 3. Динамика системы траекторного управления СТУ-154.	
3	Приборное оборудование однодвигательного учебного самолета тип 1	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	Приборное оборудование однодвигательного учебного	Ауд. 119 1. «Лаборатория элементов	Лабораторные стенды по исследованию элементов систем управления: 1. Потенциометрические датчики	

№ 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
	самолета тип 1	систем управления» 2. «Автоматизированные системы управления»	и функциональные преобразователи; 2. Электромеханический интегратор и синусно-косинусный потенциометр; 3. Исследование системы автоматического регулирования второго порядка.	

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 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.

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 выработки 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 [1-8].

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 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочными средствами являются:

Устный опрос - для оценки уровня освоения разделов дисциплины (проводятся на практических занятиях).

Учебные задания – для активизации знаний, умений и владений, включая актуализацию ранее усвоенного материала.

Зачет с оценкой – для итоговой оценки освоения компетенций, приобретаемых во время изучения дисциплины, проводится по окончании изучения дисциплины в 3-ем 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 устные 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*
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>
Учебное задание	<p>«Отлично»: задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями; при ответе обучающийся демонстрирует знание программного материала; ответ обучающегося аргументирован и не содержит ошибок.</p> <p>«Хорошо»: задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями; при ответе обучающийся демонстрирует знание программного материала; ответ обучающегося аргументирован, но дан с незначительными ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно»: задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями; при ответе обучающийся в недостаточной степени демонстрирует знание программного материала; ответ обучающегося в недостаточной степени аргументирован и дан с незначительными ошибками.</p> <p>«Неудовлетворительно»: обучающийся не выполнил задания, или результат выполнения задания не соответствует поставленным требованиям; обучающийся демонстрирует незнание программного материала; обучающийся не может аргументировать свой ответ; в заданиях и (или) ответах имеются существенные ошибки.</p>
Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	
Зачет с оценкой	<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

Аэродинамика и динамика полета:

1. Что такое сжимаемость воздуха? Как зависит скорость звука от температуры?
2. Как расположены оси скоростной и связанной систем координат?
3. Угол атаки, угол скольжения, угол крена, угол тангажа, угол наклона траектории.
4. Что такое планирование самолёта? Чему равна дальность планирования?
5. Что такое статическая устойчивость самолёта по углу атаки (перегрузке)? Условие такой устойчивости.

Авиационная метеорология:

1. Какие слои выделяются в атмосфере, и по каким признакам?
2. Какое значение для авиации имеет стандартная атмосфера (СА)?
3. Как изменяется атмосферное давление с высотой?
4. Как зависят сила тяги, взлетно-посадочные характеристики, потолок самолета от температуры и плотности воздуха и их пространственно-временной изменчивости?
5. Какую опасность представляет гололед на ВПП?

Аэронавигация:

1. Навигационные элементы движения. Истинная воздушная скорость. Курс ВС. Полная скорость. Вертикальная скорость. Путевая скорость. Направление вектора путевой скорости.
2. Ветер и его характеристики: метеорологическое и навигационное направление ветра, скорость ветра и единицы её измерения, понятие об изменчивости ветра.
3. Доплеровский измеритель скорости и сноса.
4. Минимальная и максимальность действия РНС.
5. Контроль пути по направлению с помощью АРК при полете на и от РНТ.

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 осуществлять летную эксплуатацию воздушных судов в соответствии с эксплуатационной документацией воздушного судна соответствующего вида и типа	ИД ¹ _{ПК1} Соблюдает нормативные требования по подготовке летного экипажа воздушного судна к выполнению полетного задания	<p style="text-align: center;">Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение и принцип работы пилотажно-навигационного оборудования учебного самолёта; - знать руководство по лётной эксплуатации учебного самолета; - принцип построения, структуру и состав пилотажно-навигационного оборудования; - требования, предъявляемые к частному пилоту; - требования, предъявляемые к коммерческому пилоту. <p style="text-align: center;">Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эксплуатировать пилотажно-навигационное оборудование учебного самолета; - соблюдать требования, предъявляемые к частному пилоту.
	ИД ³ _{ПК1} Осуществляет летную эксплуатацию воздушного судна в соответствии с эксплуатационной документацией воздушного судна соответствующего вида и типа с учетом фактических данных	
ПК-2 Способен обеспечивать безопасное выполнение полетов на соответствующем виде и типе воздушного судна	ИД ¹ _{ПК2} Соблюдает требования, предъявляемые к частному пилоту	
	ИД ² _{ПК2} Соблюдает требования, предъявляемые к коммерческому пилоту	
	ИД ³ _{ПК2} Применяет знания и умения, требуемые для обеспечения безопасного выполнения полетов на соответствующем виде и типе воздушных судов	
ПК-3 Способен оценивать техническое состояние воздушных судов соответствующих видов и типов при подготовке и выполнении полета	ИД ¹ _{ПК3} Определяет техническое состояние воздушных судов соответствующих видов и типов при подготовке и выполнении полета	

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
II этап		
ПК-1 Способен осуществлять летную эксплуатацию воздушных судов в соответствии с эксплуатационной документацией воздушного судна соответствующего вида и типа	ИД ¹ _{ПК1} Соблюдает нормативные требования по подготовке летного экипажа воздушного судна к выполнению полетного задания	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять техническое состояние пилотажно-навигационное оборудование учебного самолета при подготовке и выполнении полета; - соблюдать требования, предъявляемые к коммерческому пилоту; - осуществлять безопасное выполнение полетов на учебном самолете. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными принципами эксплуатации пилотажно-навигационного оборудования учебного самолета в соответствии с руководством по лётной эксплуатации; - навыками летной эксплуатации пилотажно-навигационного оборудования в рамках данной дисциплины; - правилами оценки технического состояния и летной годности учебного самолета; - навыками безопасного выполнения полетов на учебном самолете.
	ИД ³ _{ПК1} Осуществляет летную эксплуатацию воздушного судна в соответствии с эксплуатационной документацией воздушного судна соответствующего вида и типа с учетом фактических данных	
ПК-2 Способен обеспечивать безопасное выполнение полетов на соответствующем виде и типе воздушного судна	ИД ¹ _{ПК2} Соблюдает требования, предъявляемые к частному пилоту	
	ИД ² _{ПК2} Соблюдает требования, предъявляемые к коммерческому пилоту	
	ИД ³ _{ПК2} Применяет знания и умения, требуемые для обеспечения безопасного выполнения полетов на соответствующем виде и типе воздушных судов	
ПК-3 Способен оценивать техническое состояние воздушных судов соответствующих видов и типов при подготовке и выполнении полета	ИД ¹ _{ПК3} Определяет техническое состояние воздушных судов соответствующих видов и типов при подготовке и выполнении полета	

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 характер 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 зачете с оценкой, 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 промежуточной оценке освоения дисциплины – зачету с оценкой

Примерные контрольные вопросы для проведения текущего контроля

успеваемости в виде устного опроса

1. Группа резервных приборов, назначение, размещение.
2. Приемник полного давления, устройство, назначение, размещение.
3. Интегрированный блок Авионики GIA 63/63W (назначение, расположение).
4. Магнитный компас, назначение, принцип работы, индикация, погрешности измерения и их учет, особенности эксплуатации.
5. Основной дисплей, индикация пространственного положения самолета.
6. Система управления триммерами (электрическое управление триммером).
7. Размещение приборного оборудования в самолете и на приборной доске пилотов.
8. Компьютер воздушных сигналов и температуры наружного воздуха GDC 74A.
9. Приемник статического давления, назначение, размещение.
10. Резервный авиагоризонт назначение. Правила эксплуатации перед вылетом и в полете.
11. Резервный клапан статического давления.
12. Резервный высотомер, назначение, принцип действия.
13. Компьютер воздушных сигналов (назначение, расположение).
14. Резервный указатель скорости, принцип работы.
15. Основной дисплей, индикация пространственного положения самолета.
16. Основные дисплеи отображения полетной информации, индикации параметров работы систем и оборудования самолета PFD/MFD GDU 1040/1044B/1045.
17. Магнитометр (назначение, расположение, принцип действия).
18. Блок контроля пространственного положения самолета (курсовертикаль).
19. Размещение блоков приборного оборудования в самолете.

Примерные контрольные вопросы для подготовки к итоговой оценке освоения дисциплины – зачёту с оценкой

1. Расходомер, назначение, расположение, индикация, эксплуатация в полете.
2. Основной дисплей, индикация приборной скорости, вертикальной скорости, высоты полет.
3. Многофункциональный дисплей, индикация параметров работы двигателя и систем самолета.
4. Тахометр: назначение, принцип работы, предполётные проверки, индикация?
5. Где находится выключатель резервного топливного насоса?
6. Самолетный ответчик GTX 33, назначение.
7. Группа резервных приборов, назначение, размещение.

8. Индикация давления топлива, давления и температуры масла, расположение датчиков, принцип действия.
9. Система сигнализации критических углов атаки, предполётная проверка, срабатывание сигнализации в полете, действия экипажа.
10. Приемник полного давления, устройство, назначение, размещение.
11. Индикация давления топлива, давления и температуры масла.
12. Интегрированный блок Авионики GIA 63/63W (назначение, расположение).
13. Температура головок цилиндров, индикация.
14. Магнитный компас, назначение, принцип работы, индикация, погрешности измерения и их учет, особенности эксплуатации.
15. Система управления закрылками (включение, контроль работы).
16. Основной дисплей, индикация пространственного положения самолета.
17. Система управления триммерами (электрическое управление триммером).
18. Резервный высотомер.
19. Размещение приборного оборудования в самолете и на приборной доске пилотов.
20. Компьютер воздушных сигналов и температуры наружного воздуха GDC 74A.
21. Приемник статического давления, назначение, размещение.
22. Резервный авиагоризонт назначение. Правила эксплуатации перед вылетом и в полете.
23. Магнитометр.
24. Температура головок цилиндров, термопары, назначение расположение на двигателе?
25. Система сигнализации критических углов атаки, предполётная проверка, срабатывание сигнализации в полете, действия экипажа.
26. Блок контроля пространственного положения самолета (курсовертикаль) GRS 77.
27. Резервный клапан статического давления.
28. Индикация давления топлива.
29. Размещение приборного оборудования в самолете и на приборной доске пилотов.
30. Температура выходящих газов, термопары, назначение расположение на двигателе.
31. Порядок проверки резервной батареи.
32. блок контроля параметров работы двигателя.
33. Резервный высотомер, назначение, принцип действия.
34. Основной дисплей, индикация пространственного положения самолета.
35. Интегрированный блок Авионики GIA 63/63W (назначение, расположение).
36. Принцип работы резервного высотомера.
37. Система управления триммерами.
38. Компьютер воздушных сигналов (назначение, расположение).

39. Резервный указатель скорости, принцип работы.
40. Основной дисплей, индикация пространственного положения самолета.
41. Основные дисплеи отображения полетной информации, индикации параметров работы систем и оборудования самолета PFD/MFD GDU 1040/1044B/1045.
42. Резервный клапан статического давления.
43. Магнитометр (назначение, расположение, принцип действия).
44. Блок контроля пространственного положения самолета (курсовертикаль).
45. Многофункциональный дисплей.
46. Аварийный радиомаяк.
47. Автоматический радиокompас ADF (назначение, расположение).
48. Резервный авиагоризонт (назначение, принцип действия).
49. Магнитный компас, назначение, принцип работы, индикация, погрешности измерения и их учет, особенности эксплуатации.
50. Монитор (блок контроля параметров работы) двигателя.
51. Система питания приборов высотно-скоростной группы от приемника воздушных давлений: назначение, конструкция, погрешности отбора полного и статического давлений.
52. Температура выходящих газов, термопары, назначение расположение на двигателе.
53. Индикация давления топлива, давления и температуры масла, расположение датчиков, принцип действия.
54. Размещение блоков приборного оборудования в самолете.
55. Температура головок цилиндров, термопары, назначение расположение на двигателе.
56. Блок связи и управления GMA 1347.

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.

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 3-ем семестре – в виде зачета с оценкой.

Допуском к зачету с оценкой являются положительные результаты устных 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 ВО по направлению подготовке 25.03.03 «Аэронавигация».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры №13 «Системы автоматизированного управления» «25» января 2021 года, протокол №3.

Разработчик:

Рукавишников В.Л.

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

Заведующий кафедрой №13:

д.т.н., профессор

Сухих Н.Н.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП:

к.т.н., доцент

Костылев А.Г.

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета 17.02.2021 г., протокол №4.