

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное
государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра информационно-измерительной техники

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«Приборы и измерительно-вычислительные комплексы систем управления летательными
аппаратами»**

Уровень подготовки
высшее образование – специалитет

Специальность
24.05.06 Системы управления летательными аппаратами

Специализация
Измерительно-вычислительные комплексы систем управления воздушно-космических
летательных аппаратов

Квалификация выпускника
инженер

Форма обучения
очная

Уфа 2016

Исполнители:

Доцент

_____ Токарев В.П.

Заведующий кафедрой

_____ В.Х. Ясовеев
подпись

1 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки (специальности) 161101 Системы управления летательными аппаратами, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.01.2011 № 70, и актуализирована в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "11" августа 2016 г. № 1032.

Таблица соответствия компетенций ФГОС ВО компетенциям ФГОС ВПО приведена в описании основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина «Приборы и измерительно-вычислительные комплексы систем управления летательными аппаратами» дисциплиной базовой части.

Целью изучения дисциплины является:

– способность проводить расчеты элементов приборных комплексов и микропроцессорных систем измерительно-вычислительных комплексов систем управления летательными аппаратами: систем воздушных сигналов, систем электронной индикации, магнитных датчиков, оптико-электронных систем и систем, контролирующих траекторное движение летательных аппаратов, параметры двигателя и топливной системы;

– способность производить проектирование и модернизацию бортовых и наземных измерительно-вычислительных комплексов на основе принципов унификации, стандартизации и информационных технологий: моделирования, идентификации, оптимизации, технологий цифровых сетей и многопользовательских баз данных;

– способность разрабатывать конструкторскую, эксплуатационную документацию, программы и методики проведения испытаний образцов изделий измерительно-вычислительных комплексов систем управления летательными аппаратами.

Задачи:

- получение знаний о физических основах функционирования приборов и измерительно-вычислительных комплексах летательных аппаратов (ЛА);
- получение требуемой информации о параметрах полета, состоянии силовой установки и бортового оборудования ЛА, обеспечении его надежной работы;
- освоение методов формирования функциональных схем, приемов расчета узлов и измерительно-вычислительных комплексов.
- изучение типовых и перспективных конструкторских решений в авиаприборостроении;
- изучение принципов выбора конструкторских решений и технических средств для конкретной задачи;
- освоение основных нормативных материалов и технической документации, необходимых для выбора конструктивных решений;
- изучение различных методов проектирования устройств и функциональных узлов измерительно-вычислительных комплексов;
- освоение методов формирования функциональных схем, приемов расчета узлов и измерительно-вычислительных комплексов,
- развитие у студентов творческого подхода к решению поставленных задач и стремление к поиску самостоятельных решений; закрепление полученных знаний с целью их применения на практике после окончания учебы.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
---	-------------	-----	--	--

			компетенции*	
1	Владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием работы с компьютером как средством управления информацией	ОПК2	Пороговый 1,2	Информатика
2	Способность использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости	ОПК3	Пороговый 1,2,3. Пороговый 1,2,3. Пороговый 3,4. Пороговый 4	Математика Физика ТОЭ и ЭИ ФОПИ

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	Способность на основе системного подхода разрабатывать технические условия и технические описания принципов действия и устройства проектируемых комплексов, их систем и элементов с обоснованием принятых технических решений	ПК –8	Базовый Б 6	Государственная итоговая аттестация. Пилотажно-навигационные системы и управление воздушным движением. Системы отображения информации систем управления летательными аппаратами
2	Способность проводить расчеты элементов приборных комплексов и микропроцессорных систем измерительно-вычислительных комплексов систем управления летательными аппаратами: систем воздушных сигналов, систем электронной индикации, магнитных датчиков, оптико-электронных систем и систем,	ПСК 13.2	Базовый Б 4	Государственная итоговая аттестация. Пилотажно-навигационные системы и управление воздушным движением. Цифровые измерительно-вычислительные комплексы. Проектирование приборных комплексов. Преддипломная практика

	контролирующих траекторное движение летательных аппаратов, параметры двигателя.			
3	Способность производить проектирование и модернизацию бортовых и наземных измерительно-вычислительных комплексов на основе принципов унификации, стандартизации и информационных технологий:	ПСК 13.3	Базовый Б 3	Государственная итоговая аттестация. Преддипломная практика. Проектирование приборных комплексов Преддипломная практика
4	Способность разрабатывать конструкторскую, эксплуатационную документацию, программы и методики проведения испытаний образцов изделий измерительно-вычислительных комплексов систем управления летательными аппаратами	ПСК13.5	Базовый Б 3,4	Государственная итоговая аттестация. Проектирование приборных комплексов Преддипломная практика

2 Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность на основе системного подхода разрабатывать технические условия и технические описания принципов действия устройства проектируемых комплексов, систем и элементов обоснованием принятых технических	ПК- 8	Принципы действия проектируемых элементов и устройств СУЛА.	Обосновывать показатели характеристик элементов, приборов и устройств СУЛА.	Навыками разрабатывать технические условия и описания проектируемых элементов, приборов и устройств СУЛА..

решений

	Способность	ПСК	Принципы	Проводить	Навыками
2	проводить расчеты элементов приборных комплексов и микропроцессорных измерительно-вычислительных комплексов систем управления летательными аппаратами: систем воздушных сигналов, систем электронной индикации, магнитных датчиков, оптико-электронных систем и систем, контролирующих траекторное движение летательных аппаратов, параметры двигателя.	13.2-	построения пилотируемых беспилотных методы проектирования элементов датчиков СУЛА, СВС, систем контроля параметров силовой установки и систем ЛА.	ИВК и модулей ИВК СУЛА и соответствующую документацию.	разработку датчиков проектирования. датчиков и модулей ИВК СУЛА с применением современных методов САПР.
3	Способность производить проектирование и модернизацию бортовых наземных измерительно-вычислительных комплексов на основе принципов унификации, стандартизации и информационных технологий: моделирования, идентификации, оптимизации, технологий цифровых сетей и многопользовател	ПСК-13.3	Принципы проектирования бортовых наземных измерительно-вычислительных комплексов основ принципов унификации, стандартизации информационных технологий: моделирования, идентификации	Формулировать цели проектирования и приборов и обеспечивать критериев показателей построения структур	Навыками проектирования систем, ИВК СУЛА на основе принципов унификации, стандартизации и информационных технологий моделирования, идентификации.

	ьских баз данных				
4	Способность разрабатывать конструкторскую, эксплуатационную документацию, программы и методики проведения испытаний образцов изделий измерительно-вычислительных комплексов систем управления летательными аппаратами	ПСК-13.5	Принципы разработки конструкторской, эксплуатационной документации. Разрабатывать, программы и методики проведения испытаний образцов изделий измерительно-вычислительных комплексов систем управления летательными аппаратами	Создавать методику и программы проверки и испытания аппаратуры измерительно-вычислительных комплексов СУЛА.	Навыками проводить проверки и испытания аппаратуры, измерительно-вычислительных комплексов ЛА с применением современных средств измерения и контроля.

3 Содержание и структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	7 семестр	8 семестр
Лекции (Л)	28	10
Практические занятия	14	12
Лабораторные работы (ЛР)	16	
Самостоятельная работа	41	41
(проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	41	5
Курсовой проект (КР)		36
Подготовка и сдача зачета	9	9
Вид итогового контроля	Зачет с оценкой	зачет

Содержание разделов и формы текущего контроля 7 семестра.

№	Наименование и содержание раздела
1	<p>Введение. Основные понятия и определения приборных комплексов летательных аппаратов (ЛА)</p> <p>Приборы и измерительные системы ЛА назначение и основные функции. Сигналы, подлежащие измерению на борту ЛА. Классификация измерительных устройств. Процесс измерения как последовательное преобразование информации измерительными преобразователями.</p>
2	<p>Общие методы построения измерительных систем ЛА</p> <p>Функция связи измерительного преобразователя (ИП), математическая модель, чувствительность.. Сигналы, подлежащие измерению на борту ЛА. Классификация измерительных устройств. Процесс измерения как последовательное преобразование информации измерительными преобразователями.</p>
3	<p>Топливо-измерительные комплексы ЛА</p> <p>Назначение и функции топливо-измерительных комплексов. Состав и структурная схема комплекса.</p> <p>Канал измерения расхода. Тахометрические расходомеры.. Тахометрические расходомеры с температурной коррекцией плотности. Примеры схемной реализации. Способы получения интегрального расхода, анализ погрешностей канала измерения расхода.</p> <p>Канал измерения запаса топлива. Назначение средств измерения количества топлива. Емкостные топливомеры. Электрические схемы. Анализ погрешностей.</p> <p>Канал центровки. Назначение, принцип действия и структура систем управлением положением центра масс ЛА. Особенности реализации.</p>
4	<p>Комплексы контроля силовой установки ЛА</p> <p>Назначение и функции комплекса контроля параметров и режимов работы силовой установки ЛА.</p> <p>Состав и структурная схема комплекса.</p> <p>Канал измерения давления. Датчики давления, их разновидности. Упругие чувствительные элементы (УЧЭ).</p> <p>Канал измерения температуры. Классификация термометров по принципу действия, нашедших применение в авиаприборостроении.</p> <p>Термобиметаллические преобразователи. Особенности конструкции.</p> <p>Термоэлектрические термометры. Принцип действия термопары. Область применения. Основные разновидности термометров, применяемых в авиации.</p> <p>Электрические схемы. Особенности конструкции датчика, указателя, сопряжение с каналом связи.</p> <p>Терморезистивные преобразователи. Принцип действия. Основные разновидности терморезисторов, применяемые в авиации. Особенности конструкции датчика.</p> <p>Канал измерения угловой скорости. Приборы и датчики угловой скорости.</p>

	Назначение принцип действия измерителей угловой скорости. Индукционные тахометры. Цифровой тахометр, его достоинства и недостатки, сопоставление статических и динамических погрешностей с индукционным датчиком. Канал измерения вибрации авиадвигателя. Индукционные и пьезодатчики вибрации, их математические модели. Структурная схема аппаратуры контроля вибрации
5	Измерительно-вычислительные приборные комплексы ЛА Топология приборного комплекса ИВК. Этапы проектирования ИВК. Стандарты ARINC 700, его требования к бортовым ИВК. ИВК в пилотажно-навигационных системах. САПР ИВК, его обобщенная структурная схема. Математические модели измерительных устройств применяемых в ИВК.

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 30% от общего количества аудиторных часов по дисциплине

Лабораторные работы 7 семестр

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	4	Исследование датчиков давления	4
2	2	Исследование приборов для измерения скорости вращения	4
3	3	Исследование приборов для измерения количества и расхода топлива	4
4	6	Исследование приборов для измерения высоты, скорости и числа М	4

Содержание разделов и формы текущего контроля 8 семестр

№	Наименование и содержание раздела
1	<p>Пилотажно-навигационные комплексы ЛА. Назначение и функции пилотажно-навигационных комплексов, их разновидности, типовая структурная схема. Барометрический канал измерения высоты полета ЛА. Основные источники методических погрешностей при измерении барометрической высоты. Аэрометрический канал измерения скорости ЛА. Система воздушных сигналов (СВС). Задачи решаемых СВС. Функциональная схема. Принципы построения датчиков первичных сигналов и основных решающих блоков. Особенности конструкции современных СВС их технические характеристики. Радиотехнический метод измерения высоты полета. Функциональные схемы радиовысотометров больших и малых высот. Комплексы высотно-скоростных параметров. Общие сведения, состав, назначение, структурная схема. Особенности реализации.</p>

2	<p>Курсовые системы и их элементы ЛА. Приборы и датчики магнитного курса. Магнитное поле Земли. Понятие магнитного склонения. Простейший магнитный компас. Индукционный датчик магнитного курса. Особенности конструкции. Анализ источников погрешностей. Гироскопические датчики, их погрешности и математическая модель. Радиокompас, принцип действия и его погрешности. Принципы построения курсовых систем. Комплексная обработка информации от разных датчиков в курсовых системах и причины ее низкой эффективности.</p>
3	<p>Бортовые системы отображения информации (СОИ) и тенденции их развития Роль и назначение СОИ на борту современных ЛА. Виды представления пилотажной, навигационной и иной информации на борту ЛА. Условия эксплуатации. Пути совершенствования средств отображения информации. Общие требования к отображению навигационно-пилотажной, контрольной, диагностической и другой информации. Пути совершенствования средств отображения информации в нормальных и особых случаях полета.</p>

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 30 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине.

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.