

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 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

2	Способность 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.	ПСК-13.2-	Принципы построения пилотируемых беспилотных методы проектирования элементов датчиков СУЛА, СВС, систем контроля параметров силовой установки и систем ЛА.	ИВК и ЛА, ИВК	Проводить разработку датчиков и модулей ИВК СУЛА и выпускать соответствующую документацию.	Навыками 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	и приборов и обеспечивать критериев показателей построения структур	Формулировать цели проектирования систем, выбор критериев показателей построения структур	Навыками проектирования 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>

	<p>Назначение принцип действия измерителей угловой скорости. Индукционные тахометры. Цифровой тахометр, его достоинства и недостатки, сопоставление статических и динамических погрешностей с индукционным датчиком.</p> <p>Канал измерения вибрации авиадвигателя. Индукционные и пьезодатчики вибрации, их математические модели. Структурная схема аппаратуры контроля вибрации</p>
5	<p>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.</p>

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.</p> <p>Назначение и функции пилотажно-навигационных комплексов, их разновидности, типовая структурная схема.</p> <p>Барометрический канал измерения высоты полета ЛА. Основные источники методических погрешностей при измерении барометрической высоты.</p> <p>Аэрометрический канал измерения скорости ЛА.</p> <p>Система воздушных сигналов (СВС). Задачи решаемых СВС. Функциональная схема. Принципы построения датчиков первичных сигналов и основных решающих блоков.</p> <p>Особенности конструкции современных СВС их технические характеристики.</p> <p>Радиотехнический метод измерения высоты полета. Функциональные схемы радиовысотометров больших и малых высот.</p> <p>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.