

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «21» декабря 2009 г. №756 и актуализирована в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "03" сентября 2015 г. № 959.

Дисциплина *Аэродинамика, термогазолиника и конструкция летательных аппаратов* является дисциплиной:

Согласно ФГОС ВПО базовой части профессионального цикла.

Согласно ФГОС ВО базовой части Б1.В.ОД.16

Целью освоения дисциплины является формирование профессиональных знаний и навыков в области авиационной техники и их использование в процессе создания, производства и испытаний приборного оборудования летательных аппаратов.

Задачи:

- формирование знаний о назначении, составе и принципах работы основных авиационных объектов: летательных аппаратах и их силовых установках.
- изучение основных законов аэродинамики и термогазодинамики.
- изучение конструкций, основных технических характеристик и особенностей эксплуатации летательных аппаратов и их силовых установок.
- формирование знаний о динамике полета летательных аппаратов.

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	готовностью к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	ПК-2	- основные авиационные термины и определения; - основные законы аэрогидродинамики и термогазодинамики; - принципы полета и особенности конструкции различных летательных аппаратов; - принципы работы и элементы конструкции силовых установок; - основы динамики полета летательных аппаратов.	- применять основные законы аэрогидродинамики и термогазодинамики при выводе уравнений и расчете приборов и систем управления; - учитывать влияние режимов и условий полета летательного аппарата на характеристики приборов, систем и комплексов.	- навыками структурно-параметрического, функционально-параметрического, конструкторско-технологического проектирования типовых узлов и устройств приборов.
2	способность использовать теоретические знания из области общинженерных дисциплин в собственных разработках	ПКП-1	- основные параметры, определяющие состояние и положение летательных аппаратов в пространстве; - компоновку и размещение приборного оборудования на борту летательных аппаратов.	- использовать особенности конструкции летательных аппаратов, а так же их агрегатов и систем для рационального выбора необходимого приборного оборудования.	- навыками моделирования структур и функций измерительных приборов, защиты приборов от внешних воздействий; - навыками конструирования и испытания приборов, работающих при механических перегрузках.

Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание раздела
1	<p>Введение Важнейшие этапы развития авиационной техники. Классификация летательных аппаратов и силовых установок, их назначение.</p>
2	<p>Основные законы аэродинамики. Аэродинамические характеристики крыльев и самолетов Основные параметры и свойства воздуха. Строение атмосферы. Стандартная атмосфера. Измерение параметров окружающей среды. Основные понятия аэродинамики. Принцип обратимости. Модели обтекания. Закон непрерывности. Закон Бернулли и его применение в авиационной технике. Динамика вязкой жидкости и газа. Пограничный слой и его виды. Теория скачков уплотнения. Принципы создания подъемной силы летательных аппаратов. Основные части самолетов и их назначение. Принципы управления полетом. Системы координатных осей и углы, определяющие положение самолета в потоке и пространстве. Аэродинамические силы и моменты. Геометрические характеристики крыльев. Понятие вихревого движения и циркуляции. Подъемная сила крыла. Формула Жуковского для расчета подъемной силы. Сила лобового сопротивления. Виды сопротивлений: профильное и индуктивное, причины возникновения и способы их уменьшения. Аэродинамические характеристики крыльев и самолетов. Способы повышения качества крыла. Виды механизации крыла. Методы экспериментального определения аэродинамических характеристик. Конструкция и принцип действия аэродинамических труб. Понятие звука и скорости звука, число Маха. Уравнение Бернулли с учетом сжимаемости воздуха. Движение жидкости и газа по трубам. Зависимость площади поперечного сечения струи от скорости в процессе непрерывного ускорения струи. Определение параметров потока. Особенности торможения газового потока в диффузорах. Дозвуковые и сверхзвуковые диффузоры. Особенности ускорения газового потока в соплах. Обтекание крыла сверхзвуковым потоком. Волновой кризис, тепловой барьер и способы их преодоления. Понятие о коридоре установившихся горизонтальных полетов для летательных аппаратов различных типов. Основные параметры, определяющие положение летательного аппарата в пространстве и необходимые для управления его движением. Датчики и приборы, используемые для измерения этих параметров.</p>
3	<p>Основы термогазодинамики и принципы устройства реактивных двигателей. Общие сведения о реактивных двигателях и области их применения. Основные понятия и определения термодинамики: система, параметры и уравнения состояния. Первый закон (начало) термодинамики и его частные выражения. Термодинамическое описание простейших процессов. Существо и формулировка второго закона термодинамики. Термический коэффициент полезного действия. Цикл Карно. Принципы устройства прямоточных воздушно-реактивных двигателей (ПВРД) и газотурбинных двигателей (ГТД); турбореактивных (ТРД), турбовинтовых (ТВД) и турбореактивных двухконтурных двигателей (ТРДД). Уравнение количества движения в газодинамической форме. Идеальный и действительный циклы ТРД. Полезная работа цикла. Определение тяги ТРД. Основные относительные параметры ТРД: удельная тяга, удельный расход топлива, удельная масса двигателя.</p>
4	<p>Конструкция, статические и динамические характеристики силовых установок Принципы устройства, режимы работы дозвуковых и сверхзвуковых воздухозаборников. Способы регулирования воздухозаборников. Осевые компрессоры. Конструкция, основные параметры цикла. Газовые турбины. Конструкция, основные параметры, к.п.д. Типы применяемых камер сгорания. Организация процесса горения топлива. Типы применяемых топлив. Особенности процесса горения в форсажных камерах. Основные параметры рабочего процесса в камерах сгорания. Выходные устройства. Способы реверсирования тяги. Эксплуатационные характеристики ГТД. Меры борьбы с загрязнением окружающей среды. Виды испытаний ГТД и применяемая аппаратура. Параметры ГТД, контролируемые в процессе испытаний и эксплуатации. Размещение приборов и датчиков на двигателе. Дифференциальные уравнения ГТД. Основные статические и динамические характеристики. Математические модели.</p>
5	<p>Компоновка и конструкция летательных аппаратов Основные требования к компоновке и конструкции летательных аппаратов. Экологические требования, предъявляемые к полету самолетов. Роль стандартов в самолетостроении. Нормы</p>

	<p>летной годности. Авиационные правила. Классификация самолетов по назначению, компоновке и конструктивным признакам. Основные узлы и системы самолета.</p> <p>Конструкция крыльев. Механизация передней и задней кромки и ее влияние на аэродинамические характеристики крыльев. Конструкция и форма фюзеляжа и оперения. Устройство систем и органов управления самолетом.</p> <p>Основные типы и принципы устройства взлетно-посадочных систем. Силовые установки. Состав силовой установки и ее компоновка на летательных аппаратах. Основные системы силовых установок. Типы кабин. Устройство систем обогрева и вентиляции.</p> <p>Конструктивные схемы вертолетов и их назначение. Органы управления вертолетом. Автомат перекоса. Общие сведения о бескрылых летательных аппаратах и аппаратах вертикального взлета и посадки.</p> <p>Приборное оборудование и бортовые системы управления полетом. Их размещение на борту летательного аппарата.</p> <p>Основные летно-технические характеристики современных самолетов, вертолетов, ракет и способы их определения. Методы испытаний летательных аппаратов и их оборудования. Аппаратура и приборы, применяемые в процессе испытаний.</p>
6	<p>Основы динамики полета</p> <p>Силы и моменты, действующие на летательный аппарат. Установившееся и неустойчивое движение самолета. Дифференциальные уравнения. Скорость, потребная тяга и мощность горизонтального полета. Минимальная и максимальная скорость горизонтального полета. Продолжительность, дальность и экономичность полета.</p> <p>Взлет самолета. Этапы и параметры взлетной дистанции. Способы сокращения взлетной дистанции.</p> <p>Подъем самолета. Параметры подъема. Понятие о статическом, практическом и динамическом потолках.</p> <p>Планирование самолета. Параметры планирования. Посадка самолета. Этапы и параметры посадочной дистанции. Способы сокращения посадочной дистанции.</p> <p>Криволинейный полет самолета. Основные параметры виража. Понятие о перегрузке. Факторы, ограничивающие величину допустимой перегрузки. Влияние перегрузки на организм человека.</p> <p>Равновесие, устойчивость и управляемость самолета. Основные понятия и определения.</p> <p>Продольное и боковое возмущенное движение, продольная и боковая устойчивость. Статическая устойчивость. Балансировочные кривые. Факторы, влияющие на продольную и боковую устойчивость.</p> <p>Управляемость самолета. Маневренность. Обеспечение продольной и боковой управляемости. Некоторые особенности устойчивости и управляемости скоростных самолетов.</p> <p>Колебания носовой стойки шасси. Колебания крыла и оперения. Способы их преодоления.</p> <p>Критические формы движения самолета: сваливание самолета, штопор, аэроинерционное вращение, неуправляемое движение крена при реверсе элеронов. Способы их преодоления.</p>
7	<p>Заключение</p> <p>Перспективы развития авиационной науки и техники.</p>

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.