

областное государственное автономное
профессиональное образовательное учреждение
«Ульяновский авиационный колледж – Межрегиональный центр компетенций»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.08 ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ И ДИНАМИКИ ПОЛЕТА

Специальность СПО

25.02.06 Производство и обслуживание авиационной техники

Ульяновск
2017

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.08 Основы аэродинамики и динамики полета разработана на основе Федерального Государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 25.02.06 Производство и обслуживание авиационной техники (приказ Минобрнауки России № 1572 от 09 декабря 2016 года) и примерной основной образовательной программы (ПООП), зарегистрированной в Федеральном реестре примерных образовательных программ СПО Минобрнауки РФ.

РЕКОМЕНДОВАНА

на заседании ЦМК авиационных дисциплин
Председатель ЦМК

 /А.Н. Леонтьев/
Подпись Ф.И.О.

Протокол №1 от «30» августа 2017г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно – методической работе

 /Л.Н. Подкладкина/
Подпись Ф.И.О.

«30» августа 2017г.

ОРГАНИЗАЦИЯ - РАЗРАБОТЧИК: ОГАПОУ «Ульяновский авиационный колледж-
Межрегиональный центр компетенций»»

СОДЕРЖАНИЕ

	стр
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина относится к общепрофессиональному циклу, связана с освоением профессиональных компетенций по всем профессиональным модулям, входящим в специальность

1.2. Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ПК 1.5 ОК 01, ОК 02, ОК 09, ОК 10	У1 определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций воздушных судов.	З1 основы аэродинамики самолета и вертолета, центровку, этапы полета самолета и вертолета; З2 летно-технические характеристики ВС гражданской авиации (ГА), основные конструкции ВС ГА (планер, системы управления, энергетические системы, топливные системы); З3 классификацию авиадвигателей и принципы работы, компоновку различных типов ВС, системы защиты ВС (противопожарная, противообледенительная).

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Обязательные аудиторные учебные занятия (всего)	86
в том числе:	
– теоретические занятия	52
– практические занятия	32
– лабораторные занятия	Не предусмотрены
– контрольные работы	2
– курсовое проектирование	Не предусмотрено
Самостоятельная работа (всего)	
в том числе:	
– работа с конспектами лекций при подготовке к контрольной работе	
ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.08 Основы аэродинамики и динамики полёта

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
ВВЕДЕНИЕ	Цели, задачи, сущность учебной дисциплины. Основные понятия и термины.	1	
РАЗДЕЛ 1 ОСНОВЫ АВИАЦИИ, КОНСТРУКЦИИ ВС И АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ.			
Тема 1.1 Общие сведения об авиации, воздухоплавании и полетах ракет.	Содержание учебного материала	1	ПК 1.1, 1.2 ПК 1.4, 1.5 ОК 01, 02 ОК 09, 10
	Общие сведения об авиации. История развития воздухоплавания. Первые попытки создания летательных аппаратов (самолет Можайского) и выполнения полетов на них. Первые успешные полеты братьев Райт.		
	Самолеты Первой мировой войны. Создание воздушного флота в России в период с 1917г. до начала Второй мировой войны. Создание авиационной промышленности. Первые конструкторы и КБ Конструктивные особенности ВС того периода. Переход от бипланов к монопланам. Стратегия на увеличение скорости и высотности. Спасение Челюскинцев. Открытие первых регулярных воздушных линий внутри страны и за рубежом.	2	
	Развитие авиации во второй мировой войне. Моральное устаревание АТ. Выход на новые уровни конструирования. Создание новых конструкций ВС. Переход к реактивной технике. Развитие ракетостроения, космонавтики. Первый полет человека в космос.	2	
	Практические занятия		
	ПЗ 1 Знакомство с типами ВС, эксплуатируемыми Российскими и зарубежными авиакомпаниями.	2	
Самостоятельная работа обучающихся			
Тема 1.2 Воздушные суда и требования, предъявляемые к ним.	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1, 1.2 ПК 1.4, 1.5 ОК 01, 02 ОК 09, 10
	Современные воздушные суда, эксплуатируемые в России. Классификация воздушных судов по массе, дальности, назначению и скорости захода на посадку. Лётно-технические характеристики современных гражданских воздушных судов России, США, Англии, Франции		
	Практические занятия		
	ПЗ 2 Изучение летно-технических характеристик современных ВС Российских и зарубежного производства.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		

Тема 1.3. Основные конструкции воздушных судов ГА.	Содержание учебного материала		ПК 1.1, 1.2 ПК 1.4, 1.5 ОК 01, 02 ОК 09, 10
	Требования, предъявляемые к ВС. Самолеты – низкопланы, среднепланы, высокопланы, бипланы, особенности конструкции, преимущества и недостатки.	1	
	Назначение фюзеляжа, крыла, шасси, оперения. Требования, предъявляемые к ним, их конструктивные особенности. Силовой набор. Продольный и поперечный набор.	1	
	Управление самолетом. Назначение и расположение органов управления и рулевых поверхностей (руля высоты, направления, элеронов, спойлеров). Принцип управления самолетом.	2	
	Взлетно-посадочная механизация крыла. Назначение. Виды механизации. Варианты использования на взлете и посадке.	2	
	Силовые установки: поршневые, турбовинтовые, турбовентиляторные реактивные. Требования, предъявляемые к ним. Их отличия, преимущества, недостатки. Условия эксплуатации.	2	
	Практические занятия		
	ПЗ 3 Знакомство с конструкцией планера самолета, шасси.	2	
	ПЗ 4 Знакомство с конструкцией поршневых, турбовинтовых и турбовентиляторных двигателей.	2	
ПЗ 5 Анализ отличий силовых установок по способу получения и передачи энергии.	4		
Тема 1.4. Вертолеты ГА.	Содержание учебного материала		ПК 1.1, 1.2 ПК 1.4, 1.5 ОК 01, 02 ОК 09, 10
	Вертолеты ГА. Отечественные и зарубежные. Конструктивные особенности. Вертолеты с одноосной и двухосной схемой. Применение вертолетов в народном хозяйстве. Роль и назначение несущего винта, рулевого винта.	2	
	Особенности управления вертолетом. Расположение органов управления. Динамика полета вертолета. Взлет и виды взлета. Посадка и виды посадки вертолета.	2	
	Практические занятия		
ПЗ 6 Анализ отличий в условиях эксплуатации самолетных и вертолетных силовых установок.	4		
Тема 1.5. Системы жизнеобеспечения на ВС.	Содержание учебного материала		ПК 1.1, 1.2 ПК 1.4, 1.5 ОК 01, 02 ОК 09, 10
	Системы, обеспечивающие работоспособность ВС. Высотная система. Система кондиционирования воздуха. Противообледенительная система. Энергетические системы.	2	
	Противопожарная система. Топливные системы. Масляные системы. Реверсивные системы. Общие понятия о навигационном и связном оборудовании ВС. Бытовое и аварийно-спасательное оборудование воздушных судов.	1	

	Изучение видов обледенений, способов борьбы с ними и их опасности для полета.		
	Самостоятельная работа обучающихся работа с конспектами лекций при подготовке к контрольной работе		
	Контрольная работа №1		
РАЗДЕЛ 2			
АЭРОДИНАМИКА И ДИНАМИКА ПОЛЕТА САМОЛЕТА И ВЕРТОЛЕТА			
Тема 2.1 Аэродинамика как наука.	Содержание учебного материала		ПК 1.1, 1.2 ПК 1.4, 1.5 ОК 01, 02 ОК 09, 10
	Аэродинамика как наука. Строение атмосферы. Основные физико-механические свойства воздуха: плотность, статическое давление, температура, вязкость газов, инертность сжимаемость воздуха. МСА. Причины ее ввода.	2	
	Основные законы аэродинамики. Уравнение состояния газов. Уравнение постоянства расхода (уравнение неразрывности) – закон Эйлера. Какой закон природы лежит в основе.	2	
	Уравнение Бернулли. Зависимость давления и скорости воздушного потока от площади поперечного сечения. Полная энергия потока. Скоростной напор.	2	
	Понятие воздушного потока и струйки воздуха. Обтекание тел воздушным потоком. Понятие о пограничном слое. Режимы течения в пограничном слое. Число Рейнольдса.	2	
	Практические занятия		
	ПЗ 7 Использование законов и уравнений по аэродинамике для проведения расчетов.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2 Причины возникновения аэродинамических сил на крыле.	Содержание учебного материала		ПК 1.1, 1.2 ПК 1.4, 1.5 ОК 01, 02 ОК 09, 10
	Геометрические характеристики крыла. Размах, удлинение, угол стреловидности, угол поперечного V. Профиль крыла, хорда, относительная толщина профиля.	2	
	Причина образования подъемной силы, лобового сопротивления, полной аэродинамической силы. Индуктивное сопротивление. Аэродинамические коэффициенты подъемной силы и лобового сопротивления.	2	
	Зависимость аэродинамических сил от угла атаки. Поляра крыла, поляра самолета. Зависимость C_u по α . Характерные углы атаки на поляре. Аэродинамическое качество крыла и самолета.	2	
	Распространение малых возмущений при различных скоростях полета. Конус Маха, число Маха. Возникновение «скачков уплотнения». Интерференция. Пути повышения К самолета.	2	
	Практические занятия		
ПЗ 8 Рассмотрение аэродинамических сил на крыле конкретного типа ВС.	4		

	Самостоятельная работа обучающихся	*	
Тема 2.3 Этапы полета самолета	Содержание учебного материала		ПК 1.1, 1.2 ПК 1.4, 1.5 ОК 01, 02 ОК 09, 10
	Взлет самолета. Траектория движения и основные участки взлета. Основные взлетные характеристики. Обеспечение безопасности взлета. Взлетно-посадочная механизация крыла. Основные характеристики набора высоты. Влияние эксплуатационных факторов на длину разбега и взлетную дистанцию.	1	
	Горизонтальный полет. Уравнение движения горизонтального полета. Потребная скорость горизонтального полета. Влияние эксплуатационных факторов. Потребная тяга и мощность для горизонтального полета, Кривые потребных и располагаемых тяг и мощностей	1	
	Виращ. Разворот. Уравнение движения самолета по криволинейной траектории в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Основные характеристики правильного виража. Перегрузка и ее зависимость от крена. Спираль.	1	
	Снижение самолета. Траектория движения и основные участки посадки. Основные характеристики снижения. Влияние эксплуатационных факторов на длину пробега и посадочную дистанцию.	1	
	Практические занятия		
	ПЗ 9 Знакомство с системами управления самолетом, изучение расположения органов управления и рулевых поверхностей.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.4 Равновесие, устойчивость и управляемость самолета.	Содержание учебного материала		ПК 1.1, 1.2 ПК 1.4, 1.5 ОК 01, 02 ОК 09, 10
	Основные понятия равновесия и устойчивости ВС. Центр тяжести самолета. Центровка. Причины ограничения предельно-передней и предельно-задней центровок самолета.	1	
	Продольная устойчивость и управляемость самолета. Факторы, влияющие на продольную устойчивость самолета. Балансировка самолета.	1	
	Путевая устойчивость и управляемость. Факторы, влияющие на продольную устойчивость самолета. Боковые силы и моменты.	1	
	Поперечная устойчивость и управляемость. Боковая устойчивость и управляемость. Полет на больших углах атаки. Ограничения ВС по углу атаки. АУАСП, сигнализация.	1	
	Полет в условиях обледенения. Изменение летных характеристик ВС при попадании в условия обледенения. Полет в турбулентной атмосфере, ограничение по скорости. Попадание ВС в зону спутного следа.	1	

	Попадание ВС в зону ливневых осадков. Изменение летных характеристик ВС при попадании в условия ливневых осадков.	1	
	Теоретический и практический потолки полета ВС. Причины ограничения. Оптимальная высота полета. Понятие о дальности и продолжительности полета. Часовые и километровые расходы топлива. Допустимые высоты полета самолета.	2	
	Практические занятия		
	ПЗ 10 Определение САХ и центровки самолета.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.5 Особенности аэродинамики и динамики полета вертолета.	Содержание учебного материала		ПК 1.1, 1.2 ПК 1.4, 1.5 ОК 01, 02 ОК 09, 10
	Особенности аэродинамики и динамики полета вертолета. Назначение несущего и рулевого винтов на вертолете. Создание подъемной силы (тяги) несущим винтом. Аэродинамические силы на вертолете. Управление вертолетом, органы управления. Виды взлета и посадки вертолета	1	
	Практические занятия		
	ПЗ 11 Знакомство с системами управления вертолетом, расположением органов управления, несущего и рулевого винтов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся работа с конспектами лекций при подготовке к контрольной работе		
	Контрольная работа №2	1	
ВСЕГО:		86	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Аэродинамика и конструкции ВС».

Оборудование учебного кабинета:

1. Схемы и плакаты по аэродинамике и системам ВС.
2. Макеты самолетов, и вертолетов ГА.
3. Кабина самолета Ан-24 (тренажер).
4. Кабина самолета Ту-154 (тренажер).
5. Кабина вертолета Ми-8 (тренажер).

Технические средства обучения: видеомаягнитофон, телевизор, сборник видеофильмов об истории развития авиации в России «RED STARS».

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Пятин А.И. Аэродинамика полета и пилотирование самолета. – М.: Воздушный транспорт, 2008.
2. Зинченко В.И., Комаров А.А. Конструкция и эксплуатация воздушных судов. – М.: Транспорт, 1986.
3. Нечаев В.М., Ткачев Ф.И. Авиационные двигатели. – Л.: ОЛАГА, 1987.

Дополнительные источники:

1. Зинченко В.И., Соловьев Б.А. Новые вертолеты гражданской авиации. – Л.: ОЛАГА, 1998.
2. Русол В.А., Киселев В.Ф., Крылов Г.О. и др. Справочник пилота и штурмана гражданской авиации /под ред. Васина И.Ф. – М.: Транспорт, 1988.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умение определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций воздушных судов.	Текущий контроль в форме устных и письменных ответов на контрольные вопросы – задания; оценка знаний и умений студентов на практических занятиях; контрольная работа по первому разделу; экзамен по окончанию изучения дисциплины.
Знание: основ аэродинамики самолета и вертолета, центровки, этапов полета самолета и вертолета;	
летно-технических характеристик ВС гражданской авиации (ГА), основных конструкций ВС ГА (планер, системы управления, энергетические системы, топливные системы);	
классификации авиадвигателей и принципов работы, компоновки различных типов ВС, систем защиты ВС (противопожарной, противообледенительной).	