

**Министерство образования Московской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области
«Авиационный техникум имени В.А. Казакова»**

УТВЕРЖДАЮ:



Заместитель директора
по УМР ГБПОУ МО
«Авиационный техникум
имени В.А. Казакова»

М. В. Иванова

« » _____ 2018 года

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Основы аэродинамики и динамики полета

основной профессиональной образовательной программы
среднего профессионального образования

*Государственного бюджетного профессионального образовательного
учреждения Московской области
«Авиационный техникум имени В.А. Казакова»*

по специальности

25.02.06 Производство и обслуживание авиационной техники
код и наименование специальности СПО
по программе **базовой** подготовки

Жуковский, 2018

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (профессии начального профессионального образования) 25.02.06 Производство и обслуживание авиационной техники

Автор программы: Кривоспицкий Сергей Евгеньевич, преподаватель

Фамилия И.О.,

должность,

подпись



Программа рассмотрена на заседании цикловой комиссии по специальности «Производство летательных аппаратов, производство и обслуживание авиационной техники и общепрофессиональных дисциплин»

Протокол заседания № ___ от «___» _____ 2018 г.

Председатель цикловой (предметной) комиссии

Сафонова С.В.

Фамилия И.О.,

подпись

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ АЭРОДИНАМИКИ И ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 25.02.06 «Производство и обслуживание авиационной техники».

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Основы аэродинамики и динамики полета» находится в профессиональном цикле и относится к общепрофессиональным дисциплинам.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- определять статические и динамические нагрузки на элементы конструкций воздушных судов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основы аэродинамики самолета и вертолета, центровку, этапы полета самолета и вертолета;
- летно-технические характеристики ВС гражданской авиации (ГА), основные конструкции ВС ГА (планер, системы управления, энергетические системы, топливные системы);
- классификацию авиадвигателей и принципы работы, компоновку различных типов ВС, системы защиты ВС (противопожарная, противообледенительная).

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины

Объем образовательной нагрузки – 118 часов;

самостоятельной работы – 6 часов;

нагрузка во взаимодействии с преподавателем – 112 часа;

в том числе:

теоритическое обучение – 74 часа;

практическое обучение - 20 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной нагрузки (всего)	118
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	6
в том числе:	
Самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) (если предусмотрено)	
Указываются другие виды самостоятельной работы при их наличии (реферат, расчетно-графическая работа, домашняя работа и т.п.).	6
Нагрузка во взаимодействии с преподавателем	112
в том числе:	
теоретическое обучение	74
практические и лабораторные занятия	20
консультации	10
Итоговая аттестация по дисциплине в форме экзамена	8

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Основы авиации, конструкции ВС и авиационных двигателей.		40	
Тема 1.1. Общие сведения об авиации, воздухоплавании и полетах ракет.	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1 Общие сведения об авиации. История развития воздухоплавания. Первые попытки создания летательных аппаратов (самолет Можайского) и выполнения полетов на них. Первые успешные полеты братьев Райт.</p> <p>2 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.</p> <p>3 Развитие авиации во второй мировой войне. Моральное устарение АТ. Выход на новые уровни конструирования. Создание новых конструкций ВС. Переход к реактивной технике. Развитие ракетостроения, космонавтики. Первый полет человека в космос.</p> <p>Практическое занятие:</p> <p>Знакомство с типами ВС, эксплуатируемыми Российскими и зарубежными авиакомпаниями.</p>	2 2 2 2	1
Тема 1.2. Воздушные суда и требования, предъявляемые к ним.	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>1 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.</p> <p>Практическое занятие:</p>	2 2	2

	Изучение летно-технических характеристик современных ВС Российских и зарубежного производства.		
Тема 1.3. Основные конструкции воздушных судов ГА.	Содержание учебного материала:		
	1 Требования, предъявляемые к ВС. Самолеты – низкопланы, среднепланы, высокопланы, бипланы, особенности конструкции, преимущества и недостатки.	2	2
	2 Назначение фюзеляжа, крыла, шасси, оперения. Требования, предъявляемые к ним, их конструктивные особенности. Силовой набор. Продольный и поперечный набор.	2	
	3 Управление самолетом. Назначение и расположение органов управления и рулевых поверхностей (руля высоты, направления, элеронов, спойлеров). Принцип управления самолетом.	4	
	4 Взлетно-посадочная механизация крыла. Назначение. Виды механизации. Варианты использования на взлете и посадке.	2	
	5 Силовые установки: поршневые, турбовинтовые, турбовентиляторные реактивные. Требования, предъявляемые к ним. Их отличия, преимущества, недостатки. Условия эксплуатации.	2	
	Практические занятия:		
1. Знакомство с конструкцией планера самолета, шасси. 2. Знакомство с конструкцией поршневых, турбовинтовых и турбовентиляторных двигателей. 3. Анализ отличий силовых установок по способу получения и передачи энергии.	2		
Тема 1.4. Вертолеты ГА.	Содержание учебного материала:		
	1 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	1
	2 Особенности управления вертолетом. Расположение органов управления. Динамика полета вертолета. Взлет и виды взлета. Посадка и виды посадки вертолета.	2	
	Практическое занятие:	2	
Анализ отличий в условиях эксплуатации самолетных и вертолетных силовых установок.			
Тема 1.5. Системы жизне-	Содержание учебного материала:		

обеспечения на ВС.	1	Системы, обеспечивающие работоспособность ВС. Высотная система. Система кондиционирования воздуха. Противообледенительная система. Энергетические системы.	2	2
	2	Противопожарная система. Топливные системы. Масляные системы. Реверсивные системы. Общие понятия о навигационном и связном оборудовании ВС. Бытовое и аварийно-спасательное оборудование воздушных судов.	4	
	Практическое занятие:		2	
	Изучение видов обледенений, способов борьбы с ними и их опасности для полета.			
Раздел 2. Аэродинамика и динамика полета самолета и вертолета.			54	
Тема 2.1. Аэродинамика как наука.	Содержание учебного материала:			2
	1	Аэродинамика как наука. Строение атмосферы. Основные физико-механические свойства воздуха: плотность, статическое давление, температура, вязкость газов, инертность сжимаемость воздуха. МСА. Причины ее ввода.	2	
	2	Основные законы аэродинамики. Уравнение состояния газов. Уравнение постоянства расхода (уравнение неразрывности) – закон Эйлера. Какой закон природы лежит в основе.	2	
	3	Уравнение Бернулли. Зависимость давления и скорости воздушного потока от площади поперечного сечения. Полная энергия потока. Скоростной напор.	2	
	4	Понятие воздушного потока и струйки воздуха. Обтекание тел воздушным потоком. Понятие о пограничном слое. Режимы течения в пограничном слое. Число Рейнольдса.	2	
	Практическое занятие:		2	
	Использование законов и уравнений по аэродинамике для проведения расчетов.			
Тема 2.2. Причины возникновения аэродинамических сил на крыле.	Содержание учебного материала:			2
	1	Геометрические характеристики крыла. Размах, удлинение, угол стреловидности, угол поперечного V. Профиль крыла, хорда, относительная толщина профиля.	4	
	2	Причина образования подъемной силы, лобового сопротивления, полной аэродинамической силы. Индуктивное сопротивление. Аэродинамические коэффициенты подъемной силы и лобового сопротивления.	2	

	3	Зависимость аэродинамических сил от угла атаки. Поляра крыла, поляра самолета. Зависимость C_u по a . Характерные углы атаки на поляре. Аэродинамическое качество крыла и самолета.	2	
	4	Распространение малых возмущений при различных скоростях полета. Конус Маха, число Маха. Возникновение «скачков уплотнения». Интерференция. Пути повышения K самолета.	2	
		Практическое занятие:	2	
		Рассмотрение аэродинамических сил на крыле конкретного типа ВС.		
Тема 2.3. Этапы полета самолета.		Содержание учебного материала:		
	1	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.	2	2
	2	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	2	
	3	Виращ. Разворот. Уравнение движения самолета по криволинейной траектории в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Основные характеристики правильного виража. Перегрузка и ее зависимость от крена. Спираль.	2	
	4	Снижение самолета. Траектория движения и основные участки посадки. Основные характеристики снижения. Влияние эксплуатационных факторов на длину пробега и посадочную дистанцию.	4	
		Практическое занятие:	2	
		Знакомство с системами управления самолетом. Расположение органов управления и рулевых поверхностей.		
Тема 2.4. Равновесие, устойчивость и управляемость самолета.		Содержание учебного материала:		
	1	Основные понятия равновесия и устойчивости ВС. Центр тяжести самолета. Центровка. Причины ограничения предельно-передней и предельно-задней центровок самолета.	2	2
	2	Продольная устойчивость и управляемость самолета. Факторы, влияющие на продольную устойчивость самолета. Балансировка самолета.	2	

	3	Путевая устойчивость и управляемость. Факторы, влияющие на продольную устойчивость самолета. Боковые силы и моменты.	2	2
	4	Поперечная устойчивость и управляемость. Боковая устойчивость и управляемость. Полет на больших углах атаки. Ограничения ВС по углу атаки. АУАСП, сигнализация.	2	
	5	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.	2	
	6	Попадание ВС в зону ливневых осадков. Изменение летных характеристик ВС при попадании в условия ливневых осадков.	2	
	7	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	
	Практическое занятие:		2	
	Определение САХ и центровки самолета.			
Тема 2.5. Особенности аэродинамики и динамики полета вертолета.	Содержание учебного материала:		2	
	1	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		2
	Практическое занятие:		2	
	Знакомство с системами управления вертолетом, расположением органов управления, несущего и рулевого винтов.			
Всего:			94	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

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.

Технические средства обучения: 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. Кокунина Л.Х. Основы Аэродинамики. – М.: «Альянс», 2015.
2. Краснов Н.Ф. Аэродинамика. Часть 2. Методы аэродинамического расчета: учебник. – М.: Либроком, 2015.

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 обу- чения
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; 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).	