

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
 Егорьевский авиационный технический колледж имени В.П. Чкалова -  
 филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
 учреждения высшего образования "Московский государственный  
 технический университет гражданской авиации" (МГТУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ  
 Заместитель директора филиала по УМР



## Аэродинамика летательных аппаратов

### Рабочая программа дисциплины

Закреплена за  
цикловой комиссией

Учебный план

**Аэродинамика и конструкция летательных аппаратов и двигателей**

z25.02.01\_19\_1234.plx

Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Профиль получаемого профессионального образования при реализации программы  
среднего общего образования: технологический

Квалификация

**техник**

Форма обучения

**заочная**

Общая трудоемкость

**0 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

120

Виды контроля в семестрах:

в том числе:

экзамены 2

аудиторные занятия

18

самостоятельная работа

102

контактная работа во время


0

промежуточной аттестации (ИКР)

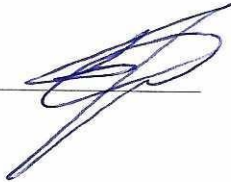
#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (2.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя				
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	12	12	12	12
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. работа	102	102	102	102
Итого	120	120	120	120

Программу составил(и):

Преподаватель, Носов А. В. 

Рецензент(ы):

Зав. отделением ТЭЛАиД, Брызгалин С. А. 

Рабочая программа дисциплины

**Аэродинамика летательных аппаратов**

разработана в соответствии с ФГОС СПО:

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 25.02.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ И ДВИГАТЕЛЕЙ (приказ Минобрнауки России от 22.04.2014 г. № 389)

составлена на основании учебного плана:

Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Профиль получаемого профессионального образования при реализации программы среднего общего образования: технологический

утвержденного методическим советом отделения ТЭЛАиД от 01.09.2023 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании цикловой комиссии

**Аэродинамика и конструкция летательных аппаратов и двигателей**

Протокол от 29.08.2023 г. № 1.

Председатель цикловой комиссии 

Нефедов Д. А.

Согласовано ЗДФ по ДИЗО 

Кормилицин А. П.

Программа проверена:

Начальник отдела качества 

Байкова Е. Е.

Методист заочного отделения 

Кормилицина С. И.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
1	Знать: - аэродинамические характеристики крыла и летательного аппарата; - основы аэродинамики больших скоростей; - воздушный винт; - динамику полета; - установившееся и неустановившееся движения летательного аппарата; - равновесие, устойчивость, управляемость летательного аппарата.
2	Уметь: - рассчитывать основные уравнения аэродинамики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	ОП
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Инженерная графика
2.1.2	Материаловедение
2.1.3	Основы конструкции летательных аппаратов
2.1.4	Техническая механика
2.1.5	Учебная практика
2.1.6	Учебная практика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Квалификационный экзамен
2.2.2	Теория двигателей летательных аппаратов
2.2.3	Конструкция летательных аппаратов и двигателей
2.2.4	Техническая эксплуатация и ремонт летательных аппаратов и двигателей
2.2.5	Защита выпускной квалификационной работы
2.2.6	Квалификационный экзамен
2.2.7	Подготовка выпускной квалификационной работы
2.2.8	Квалификационный экзамен
2.2.9	Производственная (по профилю специальности)
2.2.10	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПРЕДДИПЛОМНАЯ)

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ - ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
ПК 1.3: Обеспечивать безопасность, регулярность и экономическую эффективность авиаперевозок на этапе технического обслуживания.	
ПК 2.4: Принимать участие в оценке экономической эффективности производственной деятельности при выполнении технического обслуживания и контроля качества выполняемых работ.	
ПК 2.5: Соблюдать технику безопасности и требования охраны труда на производственном участке.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Основы аэродинамики					

1.1	Тема 1.1. Аэродинамика летательных аппаратов, ее содержание и методы. Физико-механические свойства жидкостей и газов: - Основные параметры воздуха: давление, температура, плотность, единицы величин. - Физические свойства воздуха: инертность, вязкость, сжимаемость. Атмосфера: состав воздуха, строение атмосферы, изменение параметров воздуха по высоте. Международная стандартная атмосфера (МСА): понятие, параметры, атмосферы на среднем уровне моря (начальные параметры), их изменение по высоте, применение в аэродинамике. /Лек/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством устного опроса.
1.2	Тема 1.1. Основные сведения о потоке: поток, установившееся и неустановившееся движение потока, траектория частиц, линия тока, струйка. Основные уравнения аэродинамики: уравнение неразрывности, уравнение Бернулли (вывод уравнений, формулировка, физическая сущность). /Лек/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством устного опроса
1.3	Тема 1.1 Вихревое движение. Понятие о потенциальных течениях. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством устного опроса
1.4	Тема 1.1 Обтекание тела потоком воздуха: -аэродинамические спектры, их получение, элементы аэродинамического спектра, невозмущенный поток, возмущенный поток; -пограничный слой: понятие, характер течения: ламинарное и турбулентное течение, профиль скоростей, застойная область, спутная струя, явление отрыва пограничного слоя. /Лек/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством проведения тестирование в приложении Forms
1.5	Определение скорости воздушного потока в аэродинамической трубе. /Пр/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Проведения лабораторной работы
1.6	Определение скорости воздушного потока в аэродинамической трубе. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Выполнение лабораторной работы
1.7	Визуальные методы исследования обтекания тел дозвуковым потоком. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Просмотр видео материалов
1.8	Решение задач и упражнения по образцу /Ср/	2	3	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	проверка корректного выполнения задач и упражнений
1.9	Подготовка к лабораторным работам. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	ознакомление с правилами безопасности и оформление графиков и заполнение таблиц
1.10	Обработка результатов лабораторных работ и оформление отчетов. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	проверка отчетов и полученных результатов
1.11	Ответы на контрольные вопросы /Ср/	2	1	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством письменного опроса.



1.12	Тема 1.2 Аэродинамические характеристики крыла. Геометрические характеристики крыла и его профиля (основные понятия): -система координат: связанная, скоростная, понятие угла атаки и угла скольжения. -профиль несущий поверхности: форма, хорда, кривизна; -несущая поверхность: вид в плане, формы и параметры, геометрическая и аэродинамическая кривая, вид спереди /Лек/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством устного опроса
1.13	Тема 1.2 Силы, действующие на летательный аппарат: тяга, сила тяжести, полная аэродинамическая сила, центр давления. Распределение давления по профилю несущей поверхности. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством устного опроса
1.14	Тема 1.2 Аэродинамические силы и аэродинамические характеристики профиля: природа, формула, влияние различных факторов. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством устного опроса
1.15	Тема 1.2 Аэродинамические силы и аэродинамические характеристики профиля: природа, формула, влияние различных факторов. Аэродинамическое качество несущей поверхности. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством устного опроса
1.16	Тема 1.2 Механизация крыла: несущая способность крыла, назначение и принцип действия типовой механизации передней и задней кромок крыла (устройства увеличения подъёмной силы: щелевой эффект, предкрылки, закрылки, флапероны). /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством устного опроса
1.17	Тема 1.2 Управление пограничным слоем. Роль механизации в обеспечении безопасности и экономичности взлетно-посадочных режимов. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством устного опроса
1.18	Тема 1.2 Аэродинамические силы и характеристики летательного аппарата в целом: интерференция частей летательного аппарата, подъёмная сила и сила лобового сопротивления летательного аппарата, вредное сопротивление, аэродинамические характеристики летательного аппарата. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством проведения тестирования в приложении Forms
1.19	Лабораторная работа. Исследование распределения давления по поверхности профиля крыла. /Пр/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	проведение лабораторной работы и защита
1.20	Лабораторная работа. Определение аэродинамических характеристик модели самолета. /Пр/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	проведение лабораторной работы и защита
1.21	Лабораторная работа. Определение аэродинамических характеристик модели самолета. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Выполнение лабораторной работы и защита
1.22	Тема 1.2 Решение задач и упражнений по образцу. /Ср/	2	4	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	проверка корректного выполнения задач и упражнений

1.23	Тема 1.2 Подготовка к лабораторным работам /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л3.1 Э1 Э2	Ознакомление с техникой безопасности, составлением графиков и заполнением таблиц
1.24	Тема 1.2 Обработка результатов лабораторных работ и оформление отчетов. /Ср/	2	3	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л3.1 Э1 Э2	проверка отчетов и полученных результатов
1.25	Тема 1.2 Ответы на контрольные вопросы. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством письменного опроса.
1.26	Тема 1.3 Основные закономерности движения сжимаемой среды: природа и скорость звука, дозвуковой полет, трансзвуковой полет, сверхзвуковой полет, число Маха, уравнение неразрывности, формы записи уравнения Бернулли, понятие о продольной и критической скоростях, зависимости параметров газа от скорости его течения, аэродинамический нагрев, области нагрева, параметры торможения. Влияние заторможенного потока на работу воздухозаборников двигателей высокоскоростных самолетов. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством устного опроса
1.27	Тема 1.3 Распространение возмущений в потоке воздуха. Обтекание тел сверхзвуковым потоком: скачки уплотнения, формы скачков уплотнения, волновое сопротивление, "звуковой удар" /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством устного опроса
1.28	Тема 1.3 Волновой кризис: понятие о критическом числе Маха, развитие местных скачков на околозвуковых скоростях, последствия волнового кризиса и их влияние на безопасность полета. Преодоление волнового кризиса: скоростные профили, увеличение стреловидности (влияние угла стреловидности на критическое число Маха), уменьшение удлинения. Средства предупреждения срыва потока с поверхности стреловидного крыла: аэродинамические гребни, аэродинамический зуб, "запил" /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством устного опроса
1.29	Тема 1.3 Ответы на контрольные вопросы. /Ср/	2	1	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством проведения тестирования на в приложении Forms
1.30	Тема 1.4 Воздушный винт. Основные элементы воздушного винта. Геометрические и кинематические характеристики воздушного винта. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством устного опроса
1.31	Тема 1.4 Аэродинамические силы и характеристики воздушного винта: угол атаки элемента лопасти, угловая и истинная скорости вращения винта и их зависимости от скоростей полета и частоты вращения, сила тяги элемента лопасти воздушного винта и момент сопротивления вращению (крутящий момент винта). Центробежные силы воздушного винта. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством устного опроса

1.32	Тема 1.4 Режимы работы воздушного винта. Совместная работа винта и двигателя. Принцип работы винта изменяемого шага (ВИШ). /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством устного опроса
1.33	Тема 1.4 Лабораторная работа. Определение характеристик самолетного воздушного винта. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Проведение лабораторной работы и защита
1.34	Тема 1.4 Подготовка к лабораторным работам. /Ср/	2	1	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Ознакомление с техникой безопасности, составлением графиков и заполнением таблиц
1.35	Тема 1.4 Обработка результатов лабораторной работы и оформление отчета. /Ср/	2	1	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	Проверка результатов и защита лабораторной работы
1.36	Тема 1.4. Ответы на контрольные вопросы /Ср/	2	1	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Проверка знаний путем проведения тестирования в приложении Forms
<b>Раздел 2. Динамика полета</b>						
2.1	Тема 2.1 Установившееся движение летательного аппарата. Определение и условия установившегося движения летательного аппарата. Режимы установившегося полета, характеристики. Горизонтальный полет: определение режима полета, схема сил (связь между подъемной силой, весом, тягой и сопротивлением) и уравнения движения, потребные для горизонтального полета, скорость, тяга, мощность /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством устного опроса
2.2	Тема 2.1 Кривые потребной и располагаемой тяг (мощностей): принцип построения, избыток тяги (мощности), характерные скорости горизонтального полета, диапазон скоростей горизонтального полета. Влияние на параметры горизонтального полета массы летательного аппарата и высоты полета. Полет на больших углах атаки: сваливание, летные и конструктивные ограничения. Приращение подъемной силы. Ограничения скорости и запретные режимы. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством устного опроса
2.3	Тема 2.1 Продолжительность и дальность горизонтального полета, условия наибольшей продолжительности и наибольшей дальности полета. Топливная эффективность полета транспортного летательного аппарата. Влияние аэродинамического качества на топливную эффективность полета. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством устного опроса

2.4	Тема 2.1 Набор высоты летательного аппарата: определение режима полета, схема сил и уравнения движения, потребные для набора высоты скорость, тяга, мощность. Угол наклона траектории, вертикальная скорость, понятие о «потолке» летательного аппарата. Основные характеристики и режимы набора высоты. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством устного опроса
2.5	Тема 2.1 Снижение (планирование) летательного аппарата: определение режима полета, схема сил и уравнения движения. Основные характеристики и режимы снижения: скорость при планировании, угол планирования, дальность планирования. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством устного опроса
2.6	Тема 2.1 Самостоятельная работа Решение задач и упражнений по образцу. /Ср/	2	3	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л3.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством письменного опроса
2.7	Тема 2.1 Самостоятельная работа Ответы на контрольные вопросы. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством письменного опроса
2.8	Тема 2.2 Неуставившегося движения летательного аппарата. Определение и признаки неуставившегося движения летательного аппарата. Взлет и посадка летательного аппарата: этапы взлета и посадки, их назначение, схема сил и уравнения движения. Способы улучшения взлетно-посадочных характеристик летательного аппарата. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством устного опроса
2.9	Тема 2.2 Криволинейное движение летательного аппарата (теория криволинейного движения): схема сил, уравнения движения при выходе из пикирования и правильном вираже. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством устного опроса
2.10	Тема 2.2 Самостоятельная работа. Ответы на контрольные вопросы /Ср/	2	1	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством письменного опроса
	<b>Раздел 3. Равновесие, устойчивость и управляемость летательного аппарата</b>					
3.1	Тема 3.1 Равновесие летательного аппарата. Центровка самолета: центр масс, понятие о САХ и ее нахождение для трапецевидного крыла, факторы, влияющие на центровку летательного аппарата, влияние центровки на летные свойства летательного аппарата. Пределы допустимых центровок и их влияние на безопасность полета. Равновесие летательного аппарата: определение и условия равновесия, продольное, поперечное, путевое равновесие летательного признаки аппарата, признаки и условия каждого вида равновесия; причины, вызывающие нарушение равновесия летательного аппарата. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством устного опроса
3.2	Тема 3.1 Самостоятельная работа. Ответы на контрольные вопросы. /Ср/	2	1	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством письменного опроса



3.3	Тема 3.2 Устойчивость летательного аппарата. Понятие об устойчивости летательного аппарата: определение устойчивости, стабилизирующие и дестабилизирующие моменты, статическая и динамическая устойчивость. Продольная устойчивость (активная и пассивная): определение продольной устойчивости, понятие о фокусе летательного аппарата, проявление устойчивости при нарушении продольного равновесия, условие продольной устойчивости, орган продольной устойчивости, факторы, влияющие на продольную устойчивость. /Лек/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством устного опроса
3.4	Тема 3.2 Путевая устойчивость (активная и пассивная): определение путевой устойчивости, понятие о боковом фокусе летательного аппарата, проявление устойчивости при нарушении путевого равновесия, условие путевой устойчивости, орган путевой устойчивости, факторы, влияющие на путевую устойчивость. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством устного опроса
3.5	Тема 3.2 Поперечная устойчивость (активная и пассивная): определение поперечной устойчивости, проявление устойчивости при нарушении поперечного равновесия, органы поперечной устойчивости, факторы, влияющие на поперечную устойчивость. Связь поперечной и путевой устойчивости. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством проведения тестирование в приложении Forms
3.6	Тема 3.2 Лабораторная работа Исследование модели самолета на продольную устойчивость. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4 ПК 2.5	Л1.1Л3.1 Э1 Э2	Проведение лабораторной работы и защита
3.7	Тема 3.2 Самостоятельная работа. Подготовка к лабораторной работе. /Ср/	2	1	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Ознакомление с техникой безопасности, с составлением графиков и заполнением страниц
3.8	Тема 3.2 Самостоятельная работа. Обработка результатов лабораторной работы и оформление отчета. /Ср/	2	1	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1 Э1 Э2	Проверка результатов и защита лабораторной работы
3.9	Тема 3.2 Самостоятельная работа. Ответы на контрольные вопросы. /Ср/	2	1	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством письменного опроса

3.10	Тема 3.3 Управляемость летательного аппарата. Понятие об управляемости летательного аппарата, управляющие силы и моменты, степень управляемости. Продольная управляемость (управление по тангажу): определение, поведение самолета при отклонении руля высоты, орган продольной управляемости: принцип работы руля высоты, управляемого стабилизатора, факторы, влияющие на продольную управляемость. /Лек/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством устного опроса
3.11	Тема 3.3 Путевая управляемость (управление по рысканию): определение, поведение летательного аппарата при отклонении руля направления, орган путевой управляемости: принцип работы руля направления, ограничения руля направления; факторы, влияющие на путевую управляемость /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством устного опроса
3.12	Тема 3.3 Поперечная управляемость (управление по крену): определение, поведение летательного аппарата при отклонении элеронов, орган поперечной управляемости: принцип работы элеронов и интерцепторов, принцип управления с использованием элеронов и зависающих элеронов; факторы, влияющие на поперечную управляемость. Дифференциальные элероны - как средство улучшения боковой управляемости на больших углах атаки. /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством устного опроса
3.13	Тема 3.3 Аэродинамическая и весовая компенсация рулей и элеронов: понятие о шарнирном моменте, его связь с усилием на командном рычаге. Назначение аэродинамической компенсации, принцип действия, преимущества и недостатки осевой, внутренней (аэродинамические панели компенсаторов) и сервокомпенсации; средства балансировки са- молета (триммер и управляемый стабилизатор). /Ср/	2	2	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством проведения тестирование в приложении Forms
3.14	Тема 3.3 Самостоятельная работа. Ответы на контрольные вопросы. /Ср/	2	1	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1 Э1 Э2	Проверка знаний по средством письменного опроса
3.15	Подготовка к экзамену по дисциплине /Ср/	2	6	ПК 1.3 ПК 2.4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	Проведение итогового экзамена по дисциплине

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Прилагается отдельно

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кокунина Л.Х.	Основы аэродинамики: Изучение дисциплины "Аэродинамика ЛА"	Альянс, 2021
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	ГОСТ 20058-80	Динамика летательных аппаратов в атмосфере. Термины, определения и обозначения.: изучение дисциплины "Аэродинамика"	Стандарт, 2015
<b>6.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	А.В. Носов	Методическое указание по выполнению лабораторных работ.: Для выполнения лабораторных работ	ЕАТК ГА, 2018
<b>6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы</b>			
Э1	Доп.материалы по дисциплине "Аэродинамика"		
Э2	Лекции по аэродинамике		
Э3	Лабораторные работы		
<b>6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b>			
6.3.1.1	НИИ мониторинга качества профессионального образования		
6.3.1.2	Образовательная платформа "Юрайт"		
6.3.1.3	Электронная библиотека нормативно-технической документации типов воздушных судов		
6.3.1.4	Microsof Teams Office 365		
6.3.1.5	ООО «Интеллект» - лаборатория ММИС		
6.3.1.6	Электронная библиотека-Единое окно доступа к образовательным и информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a>		
<b>6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>			
6.3.2.1	Электронная библиотека МГТУ ГА МГТУ ГА: Электронное хранилище учебной документации		
6.3.2.2	ООО «НИИ мониторинга качества профессионального образования» (Интернет-тренажеры)		
6.3.2.3	Электронные пособия		
6.3.2.4	Образовательная платформа Юрайт - доступ к 3755 учебным изданиям через личные кабинеты обучающихся и преподавателей		

<b>7. МТО (оборудование и технические средства обучения)</b>	
7.1	<p>Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Аэромеханика», оборудованного техническими средствами обучения и лаборатории «Аэромеханика».</p> <p>Оборудование учебного кабинета:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Многофункциональный комплекс преподавателя: <ul style="list-style-type: none"> <li>- компьютер с лицензионным программным обеспечением;</li> <li>- мультимедиа-проектор;</li> <li>- принтер;</li> <li>- интерактивная доска;</li> <li>- Интернет.</li> </ul> </li> <li>2. Столы и посадочные места для учащихся.</li> </ol> <p>Оборудование лаборатории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аэродинамическая труба и дымовая аэродинамическая круба;</li> <li>- моментный центровой прибор с моделью самолета;</li> <li>- весы для определения аэродинамических сил с <math>\alpha</math>-механизмом;</li> <li>- гидрлоток с набором тел;</li> <li>- микроанометр ЦАГИ;</li> <li>- батарейный манометр;</li> <li>- продувочные модели летательных аппаратов и их изолированные части;</li> <li>- дренированная модель крыла;</li> <li>- приемники воздушного давления;</li> <li>- анемометр;</li> <li>- секундомер, барометр, термометр, аналитические разновесы (комплект).</li> </ul>

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ /ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ</b>	
Обучение по дисциплинам учебного плана любого направления подготовки	

предполагает изучение курса в формах контактной работы (лекции, практические занятия, лабораторные работы, групповые консультации, индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками) и самостоятельной работы обучающихся.

Обучающимся необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами
- дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы,
- методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном
- портале Колледжа, с графиком консультаций преподавателей.

Освоение компетенций проверяются на основании следующих форм контроля обучения (ПК 1.3; ПК 2.4; ПК 2.5):

Текущий контроль по отдельным учебным вопросам проводится различными методами опроса (устно, письменно, тестирование, проверка индивидуального задания).

Рубежный контроль по теме (темам), разделу проводится методами тестирования, опроса и собеседования на практических занятиях, проверкой расчетно-графических работ, работ на тренажере.

Промежуточная аттестация проводится в форме семестрового экзамена путем прохождения теста на платформе i-exam, вопросы которого должны позволить проверить как теоретическую, так и практическую подготовку обучающегося.

