

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

С.Ю.Рыжков

2025 г.

## Основы аэродинамики и динамики полета

### Рабочая программа дисциплины

Закреплена за  
цикловой комиссией

Техническая эксплуатация и конструкция летательных аппаратов

Учебный план

M25.plx

25.02.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ И  
ДВИГАТЕЛЕЙ

Квалификация

Техник

Форма обучения

очная

Часов по учебному плану

112

Виды контроля в семестрах:

в том числе:

экзамены 4

аудиторные занятия

104

самостоятельная работа

6

контактная работа во время

0

промежуточной аттестации (ИКР)

2

часов на контроль

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;.&lt;Семестр на<br/>курсе&gt;</b> ) | <b>4 (2.2)</b> |     | Итого |     |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|-----|-------|-----|
| Неделя                                                          | 23 3/6         |     |       |     |
| Вид занятий                                                     | уп             | рп  | уп    | рп  |
| Лекции                                                          | 94             | 94  | 94    | 94  |
| Практические                                                    | 6              | 6   | 6     | 6   |
| Консультации к<br>экзамену                                      | 2              | 2   | 2     | 2   |
| Итого ауд.                                                      | 106            | 106 | 106   | 106 |
| Контактная работа                                               | 102            | 102 | 102   | 102 |
| Сам. работа                                                     | 6              | 6   | 6     | 6   |
| Часы на контроль                                                | 2              | 2   | 2     | 2   |
| Итого                                                           | 112            | 112 | 112   | 112 |

УП: М25.plx

Программу составил(и):

Председатель ц/к ТЭКЛА, Бахчиванжи Э. А.

Рецензент(ы):

Зав. отделением ТЭЛАиД, Брызгалин С. А.

Рабочая программа дисциплины

**Основы аэродинамики и динамики полета**

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 Минпросвещения России от 18.09.2024 г. № 648)

составлена на основании учебного плана:

25.02.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ И ДВИГАТЕЛЕЙ

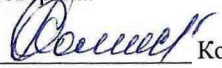
обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии

**Техническая эксплуатация и конструкция летательных аппаратов**

Протокол №1 от 26.08.2025

Председатель ц/к  Бахчиванжи Э. А.

Программа проверена:

Методист  Комиссарова О. Ю.

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1                                  | В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:<br>рассчитывать основные уравнения аэродинамики;                                                                                                                                                                               |
| 1.2                                  | знать:<br>аэродинамические характеристики крыла и летательного аппарата;<br>основы аэродинамики больших скоростей;<br>воздушный винт;<br>динамику полета: установившееся и неустойчивое движения летательного аппарата;<br>равновесие, устойчивость, управляемость летательного аппарата. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Цикл (раздел) ОП:                                         | ОП |

| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ - ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ |                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01.:                                                                            | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;                                                                                                                                   |
| ОК 02.:                                                                            | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;                                                                         |
| ОК 03.:                                                                            | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях; |
| ОК 04.:                                                                            | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;                                                                                                                                                                      |
| ОК 05.:                                                                            | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;                                                                               |
| ОК 07.:                                                                            | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;                                             |
| ПК 1.3.:                                                                           | Регулировать параметры и режимы работы авиационной техники, влияющие на безопасность полетов.                                                                                                                                        |
| ОК 09.:                                                                            | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.                                                                                                                                                 |
| ПК 1.5.:                                                                           | Прогнозировать изменения технического состояния и давать рекомендации по дальнейшей эксплуатации авиационной техники, отдельных ее систем и агрегатов.                                                                               |
| ПК 1.6.:                                                                           | Соблюдать правила техники безопасности и охраны труда при проведении работ по технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей.                                                                                           |
| ПК 2.4.:                                                                           | Вести техническую документацию по технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей.                                                                                                                                       |
| ПК 2.5.:                                                                           | Обеспечивать соблюдение правил охраны труда при проведении работ по технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей.                                                                                                     |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |       |                |                          |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------|--------------------------|
| Код занятия                          | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Семестр / Курс | Часов | Компетенции    | Литература и эл. ресурсы |
|                                      | <b>Раздел 1. Основы аэродинамики</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |       |                |                          |
| 1.1                                  | Тема 1.1. Аэродинамика летательных аппаратов, ее содержание и методы.<br>Физико-механические свойства жидкостей и газов:<br>- Основные параметры воздуха: давление, температура, плотность, единицы величин.<br>- Физические свойства воздуха: инертность, вязкость, сжимаемость.<br>Атмосфера: состав воздуха, строение атмосферы, изменение параметров воздуха по высоте.<br>Международная стандартная атмосфера (МСА): понятие, параметры, атмосферы на среднем уровне моря (начальные параметры), их изменение по высоте, применение в аэродинамике. /Лек/ | 4              | 2     | ОК 01. ПК 2.5. | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2       |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |                               |                    |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------------------------------|--------------------|
| 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/                                                                                                        | 4 | 2 | ОК 01. ПК 2.5.                | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |
| 1.3  | Тема 1.1 Вихревое движение. Понятие о потенциальных течениях. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4 | 2 | ОК 01. ОК 02. ПК 2.4.         | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |
| 1.4  | Тема 1.1 Обтекание тела потоком воздуха:<br>-аэродинамические спектры, их получение, элементы аэродинамического спектра, невозмущенный поток, возмущенный поток;<br>-пограничный слой: понятие, характер течения: ламинарное и турбулентное течение, профиль скоростей, застойная область, спутная струя, явление отрыва пограничного слоя. /Лек/                                       | 4 | 2 | ОК 02. ОК 03. ПК 2.5.         | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |
| 1.5  | Определение скорости воздушного потока в аэродинамической трубе. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4 | 2 | ОК 04. ПК 1.3.                | Л1.1<br>Э1 Э2 Э3   |
| 1.6  | Визуальные методы исследования обтекания тел дозвуковым потоком. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4 | 2 | ОК 04. ПК 1.3.                | Л1.1<br>Э1 Э2 Э3   |
| 1.7  | Определение скорости воздушного потока. Визуальные методы исследования обтекания тел потоком. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4 | 2 | ОК 02. ОК 03. ПК 2.4.         | Л1.1<br>Э1 Э2 Э3   |
| 1.8  | Подготовка к лабораторным работам. Обработка результатов лабораторных работ и оформление отчетов /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4 | 2 | ОК 04. ОК 07. ПК 1.5.         | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |
| 1.9  | Тема 1.2 Аэродинамические характеристики крыла. Геометрические характеристики крыла и его профиля (основные понятия):<br>-система координат: связанная, скоростная, понятие угла атаки и угла скольжения.<br>-профиль несущей поверхности: форма, хорда, кривизна;<br>-несущая поверхность: вид в плане, формы и параметры, геометрическая и аэродинамическая кривая, вид спереди /Лек/ | 4 | 2 | ПК 1.3. ОК 09.                | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |
| 1.10 | Тема 1.2 Силы, действующие на летательный аппарат: тяга, сила тяжести, полная аэродинамическая сила, центр давления. Распределение давления по профилю несущей поверхности. /Лек/                                                                                                                                                                                                       | 4 | 2 | ОК 01. ПК 2.4.                | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |
| 1.11 | Тема 1.2 Аэродинамические силы и аэродинамические характеристики профиля: природа, формула, влияние различных факторов. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 | 2 | ОК 05. ПК 1.5.                | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |
| 1.12 | Тема 1.2 Аэродинамические силы и аэродинамические характеристики профиля: природа, формула, влияние различных факторов. Аэродинамическое качество несущей поверхности. /Лек/                                                                                                                                                                                                            | 4 | 2 | ОК 03. ПК 1.6.                | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |
| 1.13 | Лабораторная работа. Исследование распределения давления по поверхности профиля крыла. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4 | 2 | ОК 04. ПК 1.6. ПК 2.5.        | Л1.1<br>Э1 Э2 Э3   |
| 1.14 | Распределение давления по поверхности профиля крыла. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4 | 2 | ОК 09. ПК 2.4.                | Л1.1<br>Э1 Э2 Э3   |
| 1.15 | Тема 1.2 Механизация крыла: несущая способность крыла, назначение и принцип действия типовой механизации передней и задней кромок крыла (устройства увеличения подъемной силы: щелевой эффект, предкрылки, закрылки, флапероны). /Лек/                                                                                                                                                  | 4 | 2 | ОК 02. ОК 09. ПК 1.5.         | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |
| 1.16 | Тема 1.2 Управление пограничным слоем. Роль механизации в обеспечении безопасности и экономичности взлетно-посадочных режимов. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                    | 4 | 2 | ОК 07. ПК 1.3.                | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |
| 1.17 | Тема 1.2 Аэродинамические силы и характеристики летательного аппарата в целом: интерференция частей летательного аппарата, подъемная сила и сила лобового сопротивления летательного аппарата. /Лек/                                                                                                                                                                                    | 4 | 2 | ОК 09. ПК 1.5.                | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |
| 1.18 | Тема 1.2. Воздействие льда на поверхность. Факторы влияющие на лобовое сопротивление. Вредное сопротивление, аэродинамические характеристики летательного аппарата. /Лек/                                                                                                                                                                                                               | 4 | 2 | ОК 01. ОК 02. ПК 1.5. ПК 1.6. | Л1.1<br>Э1 Э2      |
| 1.19 | Лабораторная работа. Определение аэродинамических характеристик модели самолета. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4 | 2 | ОК 04. ПК 1.6. ПК 2.5.        | Л1.1<br>Э1 Э2 Э3   |
| 1.20 | Определение аэродинамических характеристик самолета /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4 | 2 | ОК 03. ПК 1.5.                | Л1.1<br>Э1 Э2 Э3   |



|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |                       |                    |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----------------------|--------------------|
| 1.21                             | Тема 1.2 Подготовка к лабораторным работам. Обработка результатов лабораторных работ и оформление отчетов /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4 | 1 | ОК 03. ОК 04. ПК 2.4. | Л1.1<br>Э1 Э2      |
| 1.22                             | 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. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                         | 4 | 2 | ОК 01. ОК 07. ПК 1.3. | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |
| 1.23                             | Тема 1.3 Основные закономерности движения сжимаемой среды: 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. /Лек/                                                                                                                                                 | 4 | 2 | ОК 02. ПК 1.3.        | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |
| 1.24                             | Тема 1.3 Распространение возмущений в потоке воздуха. Обтекание тел сверхзвуковым потоком: скачки уплотнения, формы скачков уплотнения, волновое сопротивление, "звуковой удар", сопротивление сжатию, общее сопротивление /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                     | 4 | 2 | ОК 03. ОК 05. ПК 2.4. | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |
| 1.25                             | 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" /Лек/ | 4 | 2 | ОК 07. ПК 1.6.        | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |
| 1.26                             | Тема 1.4 Воздушный винт. Основные элементы воздушного винта. Геометрические и кинематические характеристики воздушного винта. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4 | 2 | ОК 05. ПК 1.5.        | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |
| 1.27                             | 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. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4 | 2 | ОК 02. ПК 1.3.        | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |
| 1.28                             | Тема 1.4 Аэродинамические силы и характеристики воздушного винта: сила тяги элемента лопасти воздушного винта и момент сопротивления вращению (крутящий момент винта). Центробежные силы воздушного винта. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4 | 2 | ОК 02. ОК 03. ПК 1.6. | Л1.1<br>Э1 Э2      |
| 1.29                             | Тема 1.4 Режимы работы воздушного винта. Совместная работа винта и двигателя. Принцип работы винта изменяемого шага (ВИШ). /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4 | 2 | ОК 03. ПК 1.6.        | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |
| 1.30                             | Тема 1.4 Лабораторная работа. Определение характеристик самолетного воздушного винта. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 | 2 | ОК 04. ПК 2.4.        | Л1.1<br>Э1 Э2 Э3   |
| 1.31                             | Тема 1.4 Подготовка к лабораторным работам. Обработка результатов лабораторных работ и оформление отчетов /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4 | 1 | ОК 04. ОК 05. ПК 2.4. | Л1.1<br>Э1 Э2 Э3   |
| <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 /Лек/                                                                                      | 4 | 2 | ОК 01. ПК 2.5.        | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |
| 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. /Лек/                                    | 4 | 2 | ОК 02. ПК 1.6.        | Л1.1<br>Э1 Э2      |

|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |                        |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|------------------------|--------------------|
| 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. /Лек/                                                                                                                    | 4 | 2 | ОК 03. ПК 1.6.         | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |
| 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. /Лек/                                                                                        | 4 | 2 | ОК 05. ПК 1.5.         | Л1.1<br>Э1 Э2      |
| 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. /Лек/                                                                                                                                                             | 4 | 2 | ОК 09. ПК 1.6.         | Л1.1<br>Э1 Э2      |
| 2.6                                                                             | Тема 2.2 Неуставившегося движения летательного аппарата. Определение и признаки неуставившегося движения летательного аппарата. Взлет летательного аппарата: этапы взлета, их назначение, схема сил и уравнения движения. Способы улучшения взлетно-посадочных характеристик летательного аппарата. /Лек/                                                                                             | 4 | 2 | ОК 01. ПК 1.5. ПК 1.6. | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |
| 2.7                                                                             | Тема 2.2 Неуставившегося движения летательного аппарата. Посадка летательного аппарата: этапы посадки, их назначение, схема сил и уравнения движения. Планирование, выравнивание, выдерживание, пробег. Изменение летных характеристик на этих этапах и их управление. Критерии стабилизированного захода на посадку. Способы улучшения взлетно-посадочных характеристик летательного аппарата. /Лек/ | 4 | 2 | ОК 02. ПК 1.5. ПК 1.6. | Л1.1<br>Э1 Э2      |
| 2.8                                                                             | Тема 2.2 Криволинейное движение летательного аппарата (теория криволинейного движения): схема сил, уравнения движения при выходе из пикирования и правильном вираже. /Лек/                                                                                                                                                                                                                            | 4 | 2 | ОК 04. ОК 07. ПК 1.3.  | Л1.1<br>Э1 Э2      |
| 2.9                                                                             | Тема 2.2 Теория поворота. Компенсация подъема во время поворота. Определение режима полета, схема сил и уравнения движения. Эффект двугранного угла. Боковые направленные взаимодействия. Голландский шаг. /Лек/                                                                                                                                                                                      | 4 | 2 | ОК 04. ПК 1.3. ПК 2.4. | Л1.1<br>Э1 Э2      |
| <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. /Лек/                                                                                                                                            | 4 | 2 | ОК 02. ПК 1.3.         | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |
| 3.2                                                                             | Тема 3.1 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. /Лек/                                                           | 4 | 2 | ОК 01. ПК 2.4.         | Л1.1<br>Э1 Э2      |
| 3.3                                                                             | Тема 3.2 Устойчивость летательного аппарата. Понятие об устойчивости летательного аппарата: определение устойчивости, стабилизирующие и дестабилизирующие моменты, статическая и динамическая устойчивость. /Лек/                                                                                                                                                                                     | 4 | 2 | ОК 05. ПК 1.5.         | Л1.1<br>Э1 Э2      |
| 3.4                                                                             | Тема 3.2 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/                                                                               | 4 | 2 | ОК 09. ПК 1.6.         | Л1.1<br>Э1 Э2      |

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |   |                                      |                    |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--------------------------------------|--------------------|
| 3.5                                       | 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. /Лек/                                                                                                                    | 4 | 2 | ОК 05. ПК 1.6. ПК 2.4.               | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |
| 3.6                                       | 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. /Лек/                                                                                                                                         | 4 | 2 | ОК 07. ПК 1.3.                       | Л1.1<br>Э1 Э2      |
| 3.7                                       | Тема 3.2 Исследование модели самолета на продольную устойчивость. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4 | 2 | ОК 01. ОК 04. ПК 2.5.                | Л1.1<br>Э1 Э2      |
| 3.8                                       | Тема 3.3 Управляемость летательного аппарата. Понятие об управляемости летательного аппарата, управляющие силы и моменты, степень управляемости. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 | 2 | ОК 03. ПК 2.5.                       | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |
| 3.9                                       | Тема 3.3 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/                                                                                                                                                              | 4 | 2 | ОК 05. ПК 1.6.                       | Л1.1<br>Э1 Э2      |
| 3.10                                      | 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 /Лек/                                                                                                                                              | 4 | 2 | ОК 01. ПК 1.5.                       | Л1.1<br>Э1 Э2      |
| 3.11                                      | 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. /Лек/ | 4 | 2 | ОК 02. ПК 1.3.                       | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |
| 3.12                                      | Тема 3.3 Аэродинамическая и весовая компенсация рулей и элеронов: понятие о шарнирном моменте, его связь с усилием на командном рычаге. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4 | 2 | ОК 09. ПК 1.6.                       | Л1.1<br>Э1 Э2      |
| 3.13                                      | Тема 3.3 Назначение аэродинамической компенсации, принцип действия, преимущества и недостатки осевой, внутренней (аэродинамические панели компенсаторов) и сервокомпенсации; средства балансировки самолета (триммер и управляемый стабилизатор) /Лек/                                                                                                                                                                           | 4 | 2 | ОК 01. ПК 2.4.                       | Л1.1<br>Э1 Э2      |
| 3.14                                      | Подготовка к экзамену по дисциплине /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4 | 2 | ОК 04. ОК 07. ПК 2.5.                | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |
| <b>Раздел 4. Промежуточная аттестация</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |   |                                      |                    |
| 4.1                                       | Самостоятельная подготовка к экзамену /СПЭ/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4 | 2 | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ПК 1.5. ПК 1.6. | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |
| 4.2                                       | Консультация перед экзаменом /КЭ/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4 | 2 | ОК 03. ОК 05. ПК 2.4.                | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |
| 4.3                                       | Обобщение и систематизация знаний по дисциплине. /Экзамен/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4 | 2 | ОК 01. ОК 02. ПК 1.5. ПК 1.6.        | Л1.1 Л2.1<br>Э1 Э2 |

#### 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 |
| ЛП.1                                                                                                            | Кокунина Л.Х.                                                                                                                                                       | Основы аэродинамики: Изучение дисциплины "Аэродинамика ЛА"                                                          | Альянс, 2021      |
| 6.1.2. Дополнительная литература                                                                                |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                     |                   |
|                                                                                                                 | Авторы, составители                                                                                                                                                 | Заглавие                                                                                                            | Издательство, год |
| Л2.1                                                                                                            | ГОСТ 20058-80                                                                                                                                                       | Динамика летательных аппаратов в атмосфере. Термины, определения и обозначения.: изучение дисциплины "Аэродинамика" | Стандарт, 2015    |
| 6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы                                          |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                     |                   |
| Э1                                                                                                              | Доп.материалы по дисциплине "Аэродинамика"                                                                                                                          |                                                                                                                     |                   |
| Э2                                                                                                              | Лекции по аэродинамике                                                                                                                                              |                                                                                                                     |                   |
| Э3                                                                                                              | Лабораторные работы                                                                                                                                                 |                                                                                                                     |                   |
| 6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                     |                   |
| 6.3.1.1                                                                                                         | НИИ мониторинга качества профессионального образования                                                                                                              |                                                                                                                     |                   |
| 6.3.1.2                                                                                                         | Образовательная платформа ЭБС "Лань"                                                                                                                                |                                                                                                                     |                   |
| 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<br><a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a> |                                                                                                                     |                   |
| 6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем                                   |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                     |                   |
| 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 ЕАТК                                                                                                                                            |                                                                                                                     |                   |

| 7. МТО (оборудование и технические средства обучения) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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>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>Стол и посадочные места для учащихся.</li> </ol> <p>Оборудование лаборатории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аэродинамическая труба и дымовая аэродинамическая труба;</li> <li>- моментный центровой прибор с моделью самолета;</li> <li>- весы для определения аэродинамических сил с <math>\alpha</math>-механизмом;</li> <li>- гидроток с набором тел;</li> <li>- микроманометр 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> |



**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ / ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ**

Обучение по дисциплине предполагает изучение курса в формах контактной работы (лекции, практические занятия, 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 преподавателя.

Освоение компетенций проверяются на основании следующих форм контроля обучения:

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.

Итоговый контроль проводится в форме семестрового экзамена путем прохождения теста на платформе i-exam, вопросы которого, позволяют проверить теоретическую и практическую подготовку обучающегося.

Итоговая оценка формируется с учетом выполнения обязательных заданий.

При успешном, своевременном прохождении текущего и рубежных контролей, а также отсутствии пропусков по неуважительной причине, итоговая оценка может быть выставлена «автоматом».

РП или её часть может быть реализована с помощью ЭО и ДОТ