



Министерство образования Иркутской области  
*ГБПОУИО «Иркутский авиационный техникум»*

Утверждаю

Зам. директора по УР

Коробкова Е.А.

«31» августа 2017 г.

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
на 2017 - 2018 учебный год

|                                             |                                                                                                                     |     |  |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--|
| Специальности                               | <b>24.02.01 Производство летательных аппаратов</b>                                                                  |     |  |
| Наименование                                | МДК.01.01 Конструкция и конструкторская документация летательных аппаратов (узлов, агрегатов, оборудования, систем) |     |  |
| Курс и группа                               | 2 курс С-16-1                                                                                                       |     |  |
| Семестр                                     | 4                                                                                                                   |     |  |
| Преподаватель (ФИО)                         | Акулов Олег Владимирович                                                                                            |     |  |
| Обязательная аудиторная нагрузка на МДК МДК | 64                                                                                                                  | час |  |
| В том числе:                                |                                                                                                                     |     |  |
| теоретических занятий                       | 48                                                                                                                  | час |  |
| лабораторных работ                          | 0                                                                                                                   | час |  |
| практических занятий                        | 16                                                                                                                  | час |  |
| консультаций по курсовому проектированию    | 0                                                                                                                   | час |  |
| Проверил                                    | Филиппова Т.Ф. 31.08.2017                                                                                           |     |  |

| №                                                                       | Вид занятия          | Наименование разделов, тем, СРС                                                                                                                                           | Кол-во | Домашнее задание |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------|
| <b>Раздел 1. Общие сведения о летательном аппарате</b>                  |                      |                                                                                                                                                                           |        |                  |
| <b>Тема 1.1. Введение</b>                                               |                      |                                                                                                                                                                           |        |                  |
| 1                                                                       | теория               | Научно-технические проблемы и перспективы развития летательных аппаратов. Летательные аппараты с различными принципами создания подъемной силы (легче и тяжелее воздуха). | 1      |                  |
| <b>Тема 1.2. Основные свойства и требования к летательному аппарату</b> |                      |                                                                                                                                                                           |        |                  |
| 2                                                                       | теория               | Определение летательного аппарата. Основные различия в понятиях «летательный аппарат», «авиационная техника», «авиационный комплекс». Авиационный космический комплекс    | 1      |                  |
| 3                                                                       | теория               | Структурная схема летательных аппаратов. Факторы, определяющие конструкцию летательного аппарата.                                                                         | 1      |                  |
| 4                                                                       | теория               | Назначение основных агрегатов и систем летательных аппаратов. Назначение бортовых энергетических систем, виды систем.                                                     | 1      |                  |
| 5                                                                       | теория               | Требования к летательным аппаратам: аэродинамики, достаточной прочности и жесткости, надежности и безопасности полета.                                                    | 1      |                  |
| 6                                                                       | теория               | Требования к летательным аппаратам: живучести, ремонтопригодности, высокой технологичности, минимальной массы.                                                            | 1      |                  |
| 7                                                                       | теория               | Требования к силовой установке, к оборудованию летательных аппаратов.                                                                                                     | 1      |                  |
| 8                                                                       | теория               | Эксплуатационные требования к летательным аппаратам.                                                                                                                      | 1      |                  |
| 9                                                                       | теория               | Противоречивость требований к летательным аппаратам.                                                                                                                      | 1      |                  |
| 10                                                                      | практическое занятие | Технологичность конструкции и пути ее повышения. Показатели и факторы, определяющие технологичность. Виды оценки технологичности                                          | 1      |                  |
| 11                                                                      | теория               | Общая классификация летательных аппаратов. Классификация летательных аппаратов по Воздушному Кодексу РФ. Классификация летательных аппаратов по ФАИ.                      | 1      |                  |
| 12                                                                      | теория               | Классификация летательных аппаратов полетной годности. Классификация летательных аппаратов по маневренным характеристикам.                                                | 1      |                  |
| 13                                                                      | теория               | Классификация летательных аппаратов по диапазонам скоростей полёта. Классификация летательных аппаратов по техническому способу выполнения полёта.                        | 1      |                  |
| 14                                                                      | теория               | Классификация летательных аппаратов по конструктивным признакам                                                                                                           | 1      |                  |
| 15                                                                      | теория               | Контрольная работа. Ответить на вопросы матрицы классификации летательного аппарата по различным признакам                                                                | 1      |                  |

| <b>Тема 1.3. Нагрузки, действующие на летательные аппараты.</b>       |                      |                                                                                                                                                                                     |          |  |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--|
| 16                                                                    | теория               | Классификация внешних нагрузок по характеру воздействия (статические, динамические) и распределению (сосредоточенные, распределенные), по величине и направлению.                   | <b>1</b> |  |
| 17                                                                    | теория               | Нагрев летательных аппаратов и меры борьбы с ним.                                                                                                                                   | <b>1</b> |  |
| 18                                                                    | теория               | Оси скоростной системы координат. Полная перегрузка. Перегрузки положительные, отрицательные; невесомость. Перегрузки в различных условиях полета.                                  | <b>1</b> |  |
| 19                                                                    | теория               | Перегрузки болтаночные и при посадке. Перегрузки, предельно допустимые для человека и прочности летательных аппаратов. Максимальные значения перегрузок.                            | <b>1</b> |  |
| 20                                                                    | практическое занятие | Перегрузки при выполнении фигур пилотажа. Измерение перегрузок. Противоперегрузочная защита.                                                                                        | <b>1</b> |  |
| 21                                                                    | теория               | Коэффициент безопасности: определение, физическая суть, величина, минимальное значение. Расчетная (разрушающая) перегрузка.                                                         | <b>1</b> |  |
| <b>Тема 1.4. Элементы строительной механики летательных аппаратов</b> |                      |                                                                                                                                                                                     |          |  |
| 22                                                                    | теория               | Основные силовые элементы конструкций летательных аппаратов. Основные допущения и упрощения при расчетах конструкций летательных аппаратов.                                         | <b>1</b> |  |
| 23                                                                    | теория               | Определение и назначение основных силовых элементов конструкции, примеры их применения. Центр жесткости сечения.                                                                    | <b>1</b> |  |
| 24                                                                    | теория               | Работа и расчет сжатых стержней на прочность. Физическая картина работы стержней на растяжение и сжатие. Общая и местная потеря устойчивости.                                       | <b>1</b> |  |
| 25                                                                    | теория               | Критическая сила, критическое напряжение. Формула Эйлера, предел ее применения и расчет стержней за пределами ее применения. Расчет сжатых стержней на местную потерю устойчивости. | <b>1</b> |  |
| 26                                                                    | теория               | Определение критических напряжений общей и местной потери устойчивости по экспериментальным графикам.                                                                               | <b>1</b> |  |
| 27                                                                    | теория               | Порядок расчета сжатых стержней на прочность. Коэффициент запаса прочности: определение, формула, физический смысл.                                                                 | <b>1</b> |  |
| 28                                                                    | теория               | Работа и расчет сжатых панелей на прочность. Физическая картина работы панелей на растяжение и сжатие. Эпюра напряжений в поперечном сечении панелей.                               | <b>1</b> |  |
| 29                                                                    | теория               | Физическая картина работы панелей на растяжение и сжатие. Эпюра напряжений в поперечном сечении панелей.                                                                            | <b>1</b> |  |

|                                                                                   |                      |                                                                                                                                                                                 |   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
| 30                                                                                | теория               | Работа и расчет лонжеронов и оболочек на прочность. Назначение лонжерона, конструкция и работа его элементов.                                                                   | 1 |  |
| <b>Тема 1.5. Конструкция и расчёт на прочность крыла летательного аппарата</b>    |                      |                                                                                                                                                                                 |   |  |
| 31                                                                                | теория               | Нагрузки на крыло. Распределение нагрузки по размаху и хорде. Основные силовые элементы крыла: назначение и расположение.                                                       | 1 |  |
| 32                                                                                | теория               | Конструктивно- силовые схемы крыльев, их сравнительный анализ.                                                                                                                  | 1 |  |
| 33                                                                                | теория               | Особенности конструкции и работы стреловидных крыльев. Особенности конструкции и работы треугольных крыльев.                                                                    | 1 |  |
| 34                                                                                | теория               | Конструкция разъемов и стыковочных соединений крыла. Разъемы крыльев: назначение, расположение, виды. Стыковые соединения крыльев: классификация, конструкция, работа.          | 1 |  |
| 35                                                                                | теория               | Определение нагрузок на стыковые узлы и контурные соединения. Вырезы в конструкции крыла, их влияние и компенсация.                                                             | 1 |  |
| 36                                                                                | теория               | Подвижные части крыла. Механизация крыла, назначение, требования, виды, внешние нагрузки. Конструкция элементов механизации крыла.                                              | 1 |  |
| 37                                                                                | теория               | Особенности конструкции носка, хвостовой и концевой частей крыла, обтекателей                                                                                                   | 1 |  |
| 38                                                                                | теория               | Аэроупругие колебания крыла. Флаттер: определение, виды, физическая картина процесса. Возбуждающие и демпфирующие силы, критическая скорость флаттера. Меры борьбы с флаттером. | 1 |  |
| 39                                                                                | теория               | Контрольная работа. Выполнение варианта тестового задания по теме: «Конструкция и работа крыла летательного аппарата»                                                           | 1 |  |
| 40                                                                                | практическое занятие | Анализ конструкции, стыковочных соединений и механизации крыла, выполнение эскиза крыла одного из типов летательного аппарата                                                   | 1 |  |
| 41                                                                                | практическое занятие | Анализ конструкции, стыковочных соединений и механизации крыла, выполнение эскиза крыла одного из типов летательного аппарата                                                   | 1 |  |
| 42                                                                                | практическое занятие | Расчёт на прочность и построение эпюр поперечной силы, изгибающего и крутящего моментов крыла одного из типов летательного аппарата                                             | 1 |  |
| 43                                                                                | практическое занятие | Расчёт на прочность и построение эпюр поперечной силы, изгибающего и крутящего моментов крыла одного из типов летательного аппарата                                             | 1 |  |
| 44                                                                                | практическое занятие | Расчёт на прочность и построение эпюр поперечной силы, изгибающего и крутящего моментов крыла одного из типов летательного аппарата                                             | 1 |  |
| <b>Тема 1.6. Конструкция и расчёт на прочность оперения летательного аппарата</b> |                      |                                                                                                                                                                                 |   |  |

|                                                                                   |                      |                                                                                                                                              |   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
| 45                                                                                | теория               | Назначение, требования к оперению. Схема оперения. Расположение на летательном аппарате.                                                     | 1 |  |
| 46                                                                                | теория               | Элероны. Нагрузки на элероны. Распределение нагрузок по хорде и размаху, между подвижными и неподвижными элементами оперения.                | 1 |  |
| 47                                                                                | теория               | Виды и назначение аэродинамической компенсации рулей элеронов.                                                                               | 1 |  |
| 48                                                                                | теория               | Средства аэродинамической балансировки летательного аппарата. Весовая балансировка рулей и элеронов                                          | 1 |  |
| 49                                                                                | теория               | Конструкция горизонтального оперения. Конструкция стабилизатора и руля высоты.                                                               | 1 |  |
| 50                                                                                | теория               | Стабилизаторы с изменяемым углом установки: назначение, устройство, принцип работы.                                                          | 1 |  |
| 51                                                                                | теория               | Особенности конструкции цельноповоротного горизонтального оперения (ЦПГО).                                                                   | 1 |  |
| 52                                                                                | практическое занятие | Конструкция вертикального оперения. Конструкция киля и руля направления.                                                                     | 1 |  |
| 53                                                                                | теория               | Особенности конструкции цельноповоротного вертикального оперения (ЦПВО).                                                                     | 1 |  |
| 54                                                                                | теория               | Аэроупругие колебания оперения. Бафтинг оперения, реверс элеронов, меры борьбы с ними.                                                       | 1 |  |
| 55                                                                                | теория               | Контрольная работа. Выполнение варианта тестового задания по теме: «Конструкция и работа оперения летательного аппарата»                     | 1 |  |
| 56                                                                                | практическое занятие | Анализ конструкции и выполнение эскиза горизонтального или вертикального оперения (по выбору студента) одного из типов летательного аппарата | 1 |  |
| 57                                                                                | практическое занятие | Анализ конструкции и выполнение эскиза горизонтального или вертикального оперения (по выбору студента) одного из типов летательного аппарата | 1 |  |
| 58                                                                                | практическое занятие | Расчёт и построение эпюр сил и моментов, действующих на оперение одного из типов летательного аппарата                                       | 1 |  |
| 59                                                                                | практическое занятие | Расчёт и построение эпюр сил и моментов, действующих на оперение одного из типов летательного аппарата                                       | 1 |  |
| 60                                                                                | практическое занятие | Расчёт и построение эпюр сил и моментов, действующих на оперение одного из типов летательного аппарата                                       | 1 |  |
| <b>Тема 1.7. Конструкция и расчёт на прочность фюзеляжа летательного аппарата</b> |                      |                                                                                                                                              |   |  |
| 61                                                                                | теория               | Классификация фюзеляжей по конструкции и конструктивно- силовой схеме. Нагрузки, действующие на фюзеляж и их уравнивание.                    | 1 |  |

|        |                      |                                                                                                                                     |    |  |
|--------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|
| 62     | практическое занятие | Назначение, конструкция основных силовых элементов фюзеляжа. Работа основных силовых элементов фюзеляжа. Разъёмы балочных фюзеляжей | 1  |  |
| 63     | практическое занятие | Крепление к фюзеляжу крыла, оперения, силовой установки, шасси.                                                                     | 1  |  |
| 64     | практическое занятие | Разъёмы балочных фюзеляжей. Конструктивное оформление вырезов в фюзеляже                                                            | 1  |  |
| Всего: |                      |                                                                                                                                     | 64 |  |

## ЛИТЕРАТУРА

1. [основная] Житомирский Г.И. Конструкция самолетов : учебник для вузов / Г.И. Житомирский. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2005. - 406 с.
2. [основная] Григорьев В.П. Сборка клепаных агрегатов самолетов и вертолетов : учебное пособие / В.П. Григорьев. - М. : Машиностроение, 1975. - 344 с.
3. [основная] Грошиков А.И. Заготовительно-штамповочные работы в самолетостроении : учебник / А.И. Грошиков, В.А. Малафеев. - М. : Машиностроение, 1976. - 440 с.
4. [основная] Григорьев В.П. Приспособления для узлов и агрегатов самолетов и вертолетов : учебное пособие для авиационных вузов / В.П. Григорьев, Ш.Ф. Ганиханов. - М. : Машиностроение, 1977. - 140 с.
5. [дополнительная] Технология самолетостроения : учебник для авиационных вузов / А.Л. Абибов, Н.М. Бирюков, В.В. Бойцов и др.; под ред. А.Л. Абибова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1982. - 551 с.
6. [дополнительная] Бойцов В.В. Сборка агрегатов самолета : учебник / В.В. Бойцов, Ш.В. Ганиханов, В.Н. Крысин. - М. : Машиностроение, 1988. - 148 с.
7. [дополнительная] Технология сборки самолетов : учебник для авиационных вузов / В.И. Ершов, В.В. Павлов, М.Ф. Каширин и др.. - М. : Машиностроение, 1986. - 456 с.
8. [дополнительная] Тихомиров В.А. Основы построения самолетостроительных заводов и цехов : учебник для авиационных вузов / В.А. Тихомиров. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1975. - 472 с.
9. [дополнительная] Иконников А.Н. Нормирование труда в машиностроении : учебное пособие для авиационных техникумов / А.Н. Иконников, Л.Н. Баимов, А.В. Носов. - М. : Машиностроение, 1983. - 160 с.
10. [дополнительная] Проектирование конструкций самолетов : учебник для вузов, обучающихся по специальности / Е.С. Войт, А.И. Ендогур и др. - М. : Машиностроение, 1987. - 416 с.
11. [дополнительная] Шульженко М.Н. Конструкция самолетов : учебник для авиационных вузов / М.Н. Шульженко. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1971. - 409 с.
12. [дополнительная] Подружин Е.Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Фюзеляж : учебно-методическое пособие / Подружин Е.Г., Рябчиков П.Е., Степанов В.М.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 104 с. — ISBN 978-5-7782-1744-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/44946.html> (дата обращения: 30.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
13. [дополнительная] Власова И.Л. Материаловедение : учебное пособие / Власова И.Л.. - М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2016. - 129 с. - Текст: электронный: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/57992..> - Режим доступа: для авторизир. пользователей
14. [дополнительная] Сборочный чертеж : методические указания к изучению дисциплин «Инженерная и компьютерная графика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Инженерная графика» для обучающихся бакалавриата и специалитета по всем направлениям подготовки, реализуемым НИУ МГСУ / . — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 44 с. — ISBN 978-5-7264-1441-6. — Текст :

электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/60763.html> (дата обращения: 30.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

15. [дополнительная] Подружин Е.Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Шасси : учебное пособие / Подружин Е.Г., Степанов В.М.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 68 с. — ISBN 978-5-7782-2411-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/44947.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

16. [дополнительная] Подружин Е.Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Крыло : учебно-методическое пособие / Подружин Е.Г., Рябчиков П.Е.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 116 с. — ISBN 978-5-7782-1427-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/44945.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

17. [дополнительная] Гиммельфарб А.Л. Основы конструирования в самолетостроении : учебник для вузов / А.Л. Гиммельфарб. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1980. - 367 с.