



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

Утверждаю

Зам. директора по УР

 Коробкова Е.А.

«31» августа 2022 г.

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
на 2022 - 2023 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-21-2   |     |  |
| Семестр                                     | 4   |     |  |
| Преподаватель (ФИО)                         | Захаров Роман Николаевич  |     |  |
| Обязательная аудиторная нагрузка на МДК МДК | 80  | час |  |
| В том числе:                                |   |     |  |
| теоретических занятий                       | 64  | час |  |
| лабораторных работ                          | 0   | час |  |
| практических занятий                        | 16  | час |  |
| консультаций по курсовому проектированию    | 0   | час |  |

Проверил Филиппова Т.Ф. 31.08.2022

| №   | 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>   |                      |   |        |  |
| 1-2   | теория               | Предмет и задачи курса. История и перспективы развития авиации.   | 2      | Повторить пройденный материал.   |
| 3-4   | теория               | Научно-технические проблемы и перспективы развития летательных аппаратов. Летательные аппараты с различными принципами создания подъемной силы (легче и тяжелее воздуха). | 2      | Повторить пройденный материал.   |
| <b>Тема 1.2. Основные свойства и требования к летательному аппарату</b> |                      |   |        |  |
| 5   | теория               | Определение летательного аппарата. Основные различия в понятиях «летательный аппарат», «авиационная техника», «авиационный комплекс». Авиационный космический комплекс    | 1      | Внести в конспект ФОИ и даты жизни российских (советских) авиаконструкторов. |
| 6   | теория               | Структурная схема летательных аппаратов. Факторы, определяющие конструкцию летательного аппарата.   | 1      | Начертить в конспекте структурную схему ЛА.                                  |
| 7-8   | теория               | Назначение основных агрегатов и систем летательных аппаратов. Назначение бортовых энергетических систем, виды систем.   | 2      | Повторить пройденный материал.   |
| 9   | теория               | Требования к летательным аппаратам: аэродинамики, достаточной прочности и жесткости, надежности и безопасности полета.  | 1      | Повторить пройденный материал.   |
| 10  | теория               | Требования к летательным аппаратам: живучести, ремонтпригодности, высокой технологичности, минимальной массы.   | 1      | Повторить пройденный материал.   |
| 11  | теория               | Требования к силовой установке, к оборудованию летательных аппаратов.   | 1      | Повторить пройденный материал.   |
| 12  | теория               | Эксплуатационные требования к летательным аппаратам.  | 1      | Подготовиться к ПК.  |
| 13  | теория               | Противоречивость требований к летательным аппаратам.  | 1      | Повторить пройденный материал.   |
| 14-15   | практическое занятие | Технологичность конструкции и пути ее повышения. Показатели и факторы, определяющие технологичность. Виды оценки технологичности  | 2      | Повторить пройденный материал.   |
| 16  | теория               | Общая классификация летательных аппаратов. Классификация летательных аппаратов по Воздушному Кодексу РФ. Классификация летательных аппаратов по ФАИ.                      | 1      | Подготовиться к ПК.  |
| 17  | теория               | Классификация летательных аппаратов полетной годности. Классификация летательных аппаратов по маневренным характеристикам.  | 1      | Повторить пройденный материал.   |
| 18  | теория               | Классификация летательных аппаратов по диапазонам скоростей полёта. Классификация летательных аппаратов по техническому способу выполнения полёта.                        | 1      | Повторить пройденный материал.   |
| 19  | теория               | Классификация летательных аппаратов по конструктивным признакам   | 1      | Подготовиться к ПК.  |

|   |                      |   |   |   |
|---|----------------------|---|---|---|
| 20  | теория               | Контрольная работа. Ответить на вопросы матрицы классификации летательного аппарата по различным признакам  | 1 | Анализ ТК, и работа над ошибками.   |
| <b>Тема 1.3. Нагрузки, действующие на летательные аппараты.</b>       |                      |   |   |   |
| 21  | теория               | Классификация внешних нагрузок по характеру воздействия (статические, динамические) и распределению (сосредоточенные, распределенные), по величине и направлению.                   | 1 | Повторить пройденный материал   |
| 22  | теория               | Нагрев летательных аппаратов и меры борьбы с ним.   | 1 | Работа над рефератом «Анализ влияния на балансировку, устойчивость и управляемость размещения крыла на самолёте и вертолётё» (на примере отечественной авиационной техники) |
| 23  | теория               | Оси скоростной системы координат. Полная перегрузка. Перегрузки положительные, отрицательные; невесомость. Перегрузки в различных условиях полета.                                  | 1 | Подготовиться к ПК.   |
| 24  | теория               | Перегрузки болтаночные и при посадке. Перегрузки, предельно допустимые для человека и прочности летательных аппаратов. Максимальные значения перегрузок.                            | 1 | Работа над рефератом «Анализ влияния на балансировку, устойчивость и управляемость размещения крыла на самолёте и вертолётё» (на примере отечественной авиационной техники) |
| 25  | практическое занятие | Перегрузки при выполнении фигур пилотажа. Измерение перегрузок. Противоперегрузочная защита.  | 1 | Повторить пройденный материал   |
| 26  | теория               | Коэффициент безопасности: определение, физическая суть, величина, минимальное значение. Расчетная (разрушающая) перегрузка.   | 1 | Подготовиться к ПК. Реферат.  |
| <b>Тема 1.4. Элементы строительной механики летательных аппаратов</b> |                      |   |   |   |
| 27  | теория               | Основные силовые элементы конструкций летательных аппаратов. Основные допущения и упрощения при расчетах конструкций летательных аппаратов.   | 1 | Повторить пройденный материал   |
| 28-29   | теория               | Определение и назначение основных силовых элементов конструкции, примеры их применения. Центр жесткости сечения.  | 2 | Повторить пройденный материал. Работа над презентацией «Развитие формы и конструктивно-силовой схемы крыла» (на примере отечественной авиационной техники)                  |
| 30  | теория               | Работа и расчет сжатых стержней на прочность. Физическая картина работы стержней на растяжение и сжатие. Общая и местная потеря устойчивости.                                       | 1 | Подготовиться к ПК.   |
| 31  | теория               | Критическая сила, критическое напряжение. Формула Эйлера, предел ее применения и расчет стержней за пределами ее применения. Расчет сжатых стержней на местную потерю устойчивости. | 1 | Повторить пройденный материал. Работа над презентацией «Развитие формы и конструктивно-силовой схемы крыла» (на примере отечественной авиационной техники)                  |
| 32  | теория               | Определение критических напряжений общей и местной потери устойчивости по экспериментальным графикам.   | 1 | Повторить пройденный материал   |
| 33  | теория               | Порядок расчета сжатых стержней на прочность. Коэффициент запаса прочности: определение, формула, физический смысл.   | 1 | Подготовиться к ПК.   |

|  |                      |   |   |   |
|--|----------------------|---|---|---|
| 34   | теория               | Работа и расчет сжатых панелей на прочность. Физическая картина работы панелей на растяжение и сжатие. Эпюра напряжений в поперечном сечении панелей.                           | 1 | Повторить пройденный материал   |
| 35   | теория               | Физическая картина работы панелей на растяжение и сжатие. Эпюра напряжений в поперечном сечении панелей.  | 1 | Повторить пройденный материал.  |
| 36-37  | теория               | Работа и расчет лонжеронов и оболочек на прочность. Назначение лонжерона, конструкция и работа его элементов.   | 2 | Подготовиться к ПК.   |
| <b>Тема 1.5. Конструкция и расчёт на прочность крыла летательного аппарата</b> |                      |   |   |   |
| 38   | теория               | Нагрузки на крыло. Распределение нагрузки по размаху и хорде. Основные силовые элементы крыла: назначение и расположение.   | 1 | Письменная работа.  |
| 39   | теория               | Конструктивно- силовые схемы крыльев, их сравнительный анализ.  | 1 | Повторить пройденный материал   |
| 40   | теория               | Особенности конструкции и работы стреловидных крыльев. Особенности конструкции и работы треугольных крыльев.  | 1 | Подготовиться к ПК.   |
| 41-42  | теория               | Конструкция разъемов и стыковочных соединений крыла. Разъемы крыльев: назначение, расположение, виды. Стыковые соединения крыльев: классификация, конструкция, работа.          | 2 | Повторить пройденный материал   |
| 43   | теория               | Определение нагрузок на стыковые узлы и контурные соединения. Вырезы в конструкции крыла, их влияние и компенсация.   | 1 | Письменная работа.  |
| 44   | теория               | Подвижные части крыла. Механизация крыла, назначение, требования, виды, внешние нагрузки. Конструкция элементов механизации крыла.  | 1 | Подготовиться к ПК.   |
| 45   | теория               | Особенности конструкции носка, хвостовой и концевой частей крыла, обтекателей   | 1 | Выполнить письменную работу по теме «Анализ влияния на балансировку, устойчивость и управляемость размещение горизонтального оперения на самолёте и вертолёте» (на примере отечественной авиационной техники) |
| 46-47  | теория               | Аэроупругие колебания крыла. Флаттер: определение, виды, физическая картина процесса. Возбуждающие и демпфирующие силы, критическая скорость флаттера. Меры борьбы с флаттером. | 2 | Повторить пройденный материал   |
| 48   | теория               | Контрольная работа. Выполнение варианта тестового задания по теме: «Конструкция и работа крыла летательного аппарата»   | 1 | Провести анализ ошибок.   |
| 49   | практическое занятие | Анализ конструкции, стыковочных соединений и механизации крыла, выполнение эскиза крыла одного из типов летательного аппарата   | 1 | Практическая работа по данной теме.   |
| 50   | практическое занятие | Анализ конструкции, стыковочных соединений и механизации крыла, выполнение эскиза крыла одного из типов летательного аппарата   | 1 | Письменный анализ по данной теме.   |

|   |                      |  |   |  |
|---|----------------------|--|---|--|
| 51  | практическое занятие | Расчёт на прочность и построение эпюр поперечной силы, изгибающего и крутящего моментов крыла одного из типов летательного аппарата          | 1 | Практическая работа по данной теме.    |
| 52  | практическое занятие | Расчёт на прочность и построение эпюр поперечной силы, изгибающего и крутящего моментов крыла одного из типов летательного аппарата          | 1 | Провести анализ по данной теме.        |
| 53  | практическое занятие | Расчёт на прочность и построение эпюр поперечной силы, изгибающего и крутящего моментов крыла одного из типов летательного аппарата          | 1 | Практическая работа по данной теме.    |
| <b>Тема 1.6. Конструкция и расчёт на прочность оперения летательного аппарата</b> |                      |  |   |  |
| 54  | теория               | Назначение, требования к оперению. Схема оперения. Расположение на летательном аппарате.   | 1 | Письменная работа по данной теме.      |
| 55  | теория               | Элероны. Нагрузки на элероны. Распределение нагрузок по хорде и размаху, между подвижными и неподвижными элементами оперения.                | 1 | Повторить пройденный материал.         |
| 56  | теория               | Виды и назначение аэродинамической компенсации рулей элеронов.   | 1 | Подготовиться к ПК.                    |
| 57  | теория               | Средства аэродинамической балансировки летательного аппарата. Весовая балансировка рулей и элеронов  | 1 | Повторить пройденный материал.         |
| 58  | теория               | Конструкция горизонтального оперения. Конструкция стабилизатора и руля высоты.   | 1 | Повторить пройденный материал.         |
| 59-60   | теория               | Стабилизаторы с изменяемым углом установки: назначение, устройство, принцип работы.  | 2 | Подготовиться к ПК.                    |
| 61  | теория               | Особенности конструкции цельноповоротного горизонтального оперения (ЦПГО).   | 1 | Самостоятельная работа по данной теме. |
| 62  | практическое занятие | Конструкция вертикального оперения. Конструкция киля и руля направления.   | 1 | Повторить пройденный материал.         |
| 63  | теория               | Особенности конструкции цельноповоротного вертикального оперения (ЦПВО).   | 1 | Подготовиться к ПК.                    |
| 64-65   | теория               | Аэроупругие колебания оперения. Бафтинг оперения, реверс элеронов, меры борьбы с ними.   | 2 | Повторить пройденный материал.         |
| 66  | теория               | Контрольная работа. Выполнение варианта тестового задания по теме: «Конструкция и работа оперения летательного аппарата»                     | 1 | Анализ ошибок ПК.                      |
| 67  | практическое занятие | Анализ конструкции и выполнение эскиза горизонтального или вертикального оперения (по выбору студента) одного из типов летательного аппарата | 1 | Практическая работа.                   |
| 68  | практическое занятие | Анализ конструкции и выполнение эскиза горизонтального или вертикального оперения (по выбору студента) одного из типов летательного аппарата | 1 | Практическая работа.                   |
| 69  | практическое занятие | Расчёт и построение эпюр сил и моментов, действующих на оперение одного из типов летательного аппарата                                       | 1 | Практическая работа.                   |

|   |                      |   |    |                                |
|---|----------------------|---|----|--------------------------------|
| 70  | практическое занятие | Расчёт и построение эпюр сил и моментов, действующих на оперение одного из типов летательного аппарата                              | 1  | Практическая работа.           |
| 71  | практическое занятие | Расчёт и построение эпюр сил и моментов, действующих на оперение одного из типов летательного аппарата                              | 1  | Практическая работа.           |
| <b>Тема 1.7. Конструкция и расчёт на прочность фюзеляжа летательного аппарата</b> |                      |   |    |                                |
| 72  | теория               | Классификация фюзеляжей по конструкции и конструктивно- силовой схеме. Нагрузки, действующие на фюзеляж и их уравнивание.           | 1  | Повторить пройденный материал. |
| 73-74   | теория               | Назначение, конструкция основных силовых элементов фюзеляжа. Работа основных силовых элементов фюзеляжа. Разъёмы балочных фюзеляжей | 2  | Повторить пройденный материал. |
| 75  | практическое занятие | Крепление к фюзеляжу крыла, оперения, силовой установки, шасси.   | 1  | Подготовиться к ПК.            |
| 76  | практическое занятие | Разъёмы балочных фюзеляжей. Конструктивное оформление вырезов в фюзеляже  | 1  | Повторить пройденный материал. |
| 77  | теория               | Назначение, требования, классификация, конструкция кабин летательного аппарата.   | 1  | Подготовиться к ПК.            |
| 78  | теория               | Средства обеспечения безопасности пассажиров и экипажей.  | 1  | Повторить пройденный материал. |
| 79  | теория               | Процесс катапультирования, устройство катапультного кресла.   | 1  | Повторить пройденный материал. |
| 80  | теория               | Конструкция фонарей, окон, дверей и люков.  | 1  | Повторить пройденный материал. |
| Всего:  |                      |   | 80 |                                |

## ИСТОЧНИКИ

1. [дополнительная] Подружин, Е. Г. Конструкция и проектирование летательных аппаратов. Фюзеляж : учебно-методическое пособие / Е. Г. Подружин, П. Е. Рябчиков, В. М. Степанов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 104 с. — ISBN 978-5-7782-1744-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/44946.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

3. [дополнительная] Задачей курса «Конструкция и проектирование летательных аппаратов» является изучение и анализ развития схем летательных аппаратов, а также основ проектирования самолетов. Изучение курса проводится на лекциях, в лаборатории, заканчивается курсовым проектированием и базируется на знании основ аэродинамики, сопротивления материалов и других общетехнических дисциплин. Для занятий в лаборатории выделены самостоятельные разделы курса: крыло, фюзеляж, шасси, оперение и управление. Они изучаются на натурных макетах современных самолетов и требуют первоначального ознакомления с техническими описаниями конструкций агрегатов. Так, в процессе подготовки к лабораторной работе студенты должны по учебнику и конспекту лекций изучить конструктивно-силовые схемы агрегатов, их работу, а при необходимости – повторить смежные вопросы общетехнических курсов. Это позволит сознательно подходить к выполнению работы и получить максимальную пользу.

4. [основная] Житомирский Г.И. Конструкция самолетов : учебник для вузов / Г.И. Житомирский. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2005. - 406 с.
5. [дополнительная] Бойцов В.В. Сборка агрегатов самолета : учебник / В.В. Бойцов, Ш.В. Ганиханов, В.Н. Крысин. - М. : Машиностроение, 1988. - 148 с.
6. [дополнительная] Шульженко М.Н. Конструкция самолетов : учебник для авиационных вузов / М.Н. Шульженко. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1971. - 409 с.