



Министерство образования Иркутской области
ГБПОУИО «Иркутский авиационный техникум»

Утверждаю
Заместителя директора по УР

Коробкова Е.А.
«31» августа 2022 г.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
на 2022 - 2023 учебный год

| | | | |
|--|--|------------|-----|
| Специальности | 24.02.01 Производство летательных аппаратов | | |
| Наименование | МДК.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 | 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 |
|--|----------------------|---|--------|--|
| <i>Раздел 1. Общие сведения о летательном аппарате</i> | | | | |
| <i>Тема 1.1. Введение</i> | | | | |
| 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. |
| <i>Тема 1.2. Основные свойства и требования к летательному аппарату</i> | | | | |
| 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, ремонтопригодности, 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. |
|----|--------|--|---|-----------------------------------|

Тема 1.3. Нагрузки, действующие на летательные аппараты.

| | | | | |
|----|----------------------|---|---|---|
| 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 вертолёте» (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 вертолёте» (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. |

Тема 1.4. Элементы строительной механики летательных аппаратов

| | | | | |
|-------|--------|---|---|--|
| 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. |
| Тема 1.5. Конструкция и расчёт на прочность крыла летательного аппарата | | | | |
| 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 разъёмов 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 эпюров 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 эпюров 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 эпюров поперечной силы, изгибающего и крутящего моментов крыла одного из типов летательного аппарата | 1 | Практическая работа по данной теме. |

Тема 1.6. Конструкция и расчёт на прочность оперения летательного аппарата

| | | | | |
|-------|----------------------|--|---|--|
| 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 эпюров 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. |
| Тема 1.7. Конструкция и расчёт на прочность фюзеляжа летательного аппарата | | | | |
| 72 | теория | Классификация фюзеляжей по конструкции и конструктивно- силовой схеме. Нагрузки, действующие на фюзеляж и их уравновешивание. | 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

- [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
- [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
- [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.