

**Перечень теоретических и практических заданий к экзамену
по МДК.03.02 Разработка механических конструкций,
систем и агрегатов летательных аппаратов
(3 курс, 5 семестр 2026-2027 уч. г.)**

Форма контроля: Индивидуальные задания (Опрос)

Описательная часть: По выбору выполнить 1 теоретическое задание и 1 практическое задание

Перечень теоретических заданий:

Задание №1

Выполните схему этапов разработки проекта самолета.

Оценка	Показатели оценки
5	Схема содержит 4 основных этапа с внутренним алгоритмом их проведения.
4	Схема содержит 3 основных этапа с внутренним алгоритмом их проведения.
3	Схема содержит 2 основных этапа с внутренним алгоритмом их проведения.

Задание №2

Распишите влияние параметров на аэродинамические характеристики крыла.

Оценка	Показатели оценки
5	Расписаны 4 параметра и их влияние на аэродинамические характеристики.
4	Расписаны 4 параметра и их влияние на аэродинамические характеристики с незначительной ошибкой.
3	Расписаны 2 параметра и их влияние на аэродинамические характеристики.

Задание №3

Перечислите все виды управляющих поверхностей в трех канал управления. Распишите принцип выбора управляющих поверхностей от числа М.

Оценка	Показатели оценки
5	Перечислены все виды управляющих поверхностей. Полностью описан принцип выбора.
4	Перечислены все виды управляющих поверхностей. Частично описан принцип выбора.
3	Перечислены виды управляющих поверхностей. Принцип выбора описан неверно.

Задание №4

Запишите формулу, показывающую зависимость коэффициента подъемной силы от угла атаки и его производной по углу атаки на дозвуковых скоростях полета. Распишите обозначения величин.

Оценка	Показатели оценки
5	Формула записана без ошибок. Расписаны значения всех величин.
4	Формула записана без ошибок. В обозначениях величин допущена 1 ошибка.
3	Формула записана с ошибкой. В обозначениях величин допущена 1 ошибка.

Задание №5

Перечислите основные задачи при проектировании. Опишите принцип выбора оперения для дозвуковых и сверхзвуковых самолетов.

Оценка	Показатели оценки
5	Полностью перечислены основные задачи и принципы выбора оперения.
4	Частично перечислены основные задачи и полностью принципы выбора оперения.
3	Частично перечислены основные задачи и принципы выбора оперения.

Задание №6

Распишите виды механизации передней и задней кромки крыла. Опишите принцип выбора для самолетов различного назначения и влияние на величину $C_{y \max}$.

Оценка	Показатели оценки
5	Расписаны все виды механизации передней и задней кромки крыла. Полностью описан принцип выбора и влияние на величину $C_{y \max}$.
4	Расписаны все виды механизации передней и задней кромки крыла. Частично описан принцип выбора и влияние на величину $C_{y \max}$.
3	Расписаны не все виды механизации передней и задней кромки крыла. Частично описан принцип выбора.

Задание №7

Распишите метод и требования к выбору геометрических параметров крыла в зависимости от назначения самолета. Распишите и обоснуйте выбор крыла для одного из типов самолета.

Оценка	Показатели оценки
5	Расписан метод и требования к выбору геометрических параметров крыла. В полном объеме расписан и обоснован метод выбора крыла для одного из типов самолета.

4	Расписан метод или требования к выбору геометрических параметров крыла. В полном объеме расписан и обоснован метод выбора крыла для одного из типов самолета.
3	Расписан метод или требования к выбору геометрических параметров крыла. Частично расписан и обоснован метод выбора крыла для одного из типов самолета.

Задание №8

Сделайте эскиз схемы стыковки оперения конкретного самолета и покажите на ней векторы моментных сил с описанием.

Оценка	Показатели оценки
5	Правильно изображена схема стыковки и наложены векторы моментных сил с описанием.
4	Правильно изображена схема стыковки и наложены векторы моментных сил с частичным описанием.
3	В схеме стыковки и наложенных векторах моментных сил допущена ошибка. Имеется частичное описание.

Задание №9

Перечислите исходные данные при расчете и распишите их значение. Опишите принцип определения параметров и характеристик фюзеляжа.

Оценка	Показатели оценки
5	Перечислены и расписаны все исходные данные. В полном объеме описан принцип определения параметров и характеристик фюзеляжа.
4	Перечислены все исходные данные в описании допущена ошибка. В полном объеме описан принцип определения параметров и характеристик фюзеляжа.
3	Перечислена часть исходных данных в описании допущена ошибка. Частично описан принцип определения параметров и характеристик фюзеляжа.

Задание №10

Для конкретного летательного аппарата выполните матрицу признаков компоновочной схемы.

Оценка	Показатели оценки
5	Матрица заполнена по 7 основным параметрам.
4	Матрица заполнена по 5 основным параметрам.
3	Матрица заполнена по 3 основным параметрам.

Задание №11

Распишите метод и требования к выбору геометрических параметров крыла в зависимости от назначения самолета. Распишите и обоснуйте выбор крыла для одного из типов самолета.

Оценка	Показатели оценки
5	Расписан метод и требования к выбору геометрических параметров крыла. В полном объеме расписан и обоснован метод выбора крыла для одного из типов самолета.
4	Расписан метод или требования к выбору геометрических параметров крыла. В полном объеме расписан и обоснован метод выбора крыла для одного из типов самолета.
3	Расписан метод или требования к выбору геометрических параметров крыла. Частично расписан и обоснован метод выбора крыла для одного из типов самолета.

Задание №12

Перечислите все виды управляющих поверхностей в трех канал управления. Распишите принцип выбора управляющих поверхностей от числа М.

Оценка	Показатели оценки
5	Перечислены все виды управляющих поверхностей. Полностью описан принцип выбора.
4	Перечислены все виды управляющих поверхностей. Частично описан принцип выбора.
3	Перечислены виды управляющих поверхностей. Принцип выбора описан неверно.

Задание №13

Распишите виды механизации передней и задней кромки крыла. Опишите принцип выбора для самолетов различного назначения и влияние на величину $C_{y\max}$.

Оценка	Показатели оценки
5	Расписаны все виды механизации передней и задней кромки крыла. Полностью описан принцип выбора и влияние на величину $C_{y\max}$.
4	Расписаны все виды механизации передней и задней кромки крыла. Частично описан принцип выбора и влияние на величину $C_{y\max}$.
3	Расписаны не все виды механизации передней и задней кромки крыла. Частично описан принцип выбора.

Задание №14

Для конкретного летательного аппарата выполните матрицу признаков компоновочной схемы.

Оценка	Показатели оценки

5	Матрица заполнена по 7 основным параметрам.
4	Матрица заполнена по 5 основным параметрам.
3	Матрица заполнена по 3 основным параметрам.

Задание №15

Сделайте эскиз схемы стыковки оперения конкретного самолета и покажите на ней векторы моментных сил с описанием.

Оценка	Показатели оценки
5	Правильно изображена схема стыковки и наложены векторы моментных сил с описанием.
4	Правильно изображена схема стыковки и наложены векторы моментных сил с частичным описанием.
3	В схеме стыковки и наложенных векторах моментных сил допущена ошибка. Имеется частичное описание.

Задание №16

Перечислите исходные данные при расчете и распишите их значение. Опишите принцип определения параметров и характеристик фюзеляжа.

Оценка	Показатели оценки
5	Перечислены и расписаны все исходные данные. В полном объеме описан принцип определения параметров и характеристик фюзеляжа.
4	Перечислены все исходные данные в описании допущена ошибка. В полном объеме описан принцип определения параметров и характеристик фюзеляжа.
3	Перечислена часть исходных данных в описании допущена ошибка. Частично описан принцип определения параметров и характеристик фюзеляжа.

Задание №17

Выполните схему этапов разработки проекта самолета.

Оценка	Показатели оценки
5	Схема содержит 4 основных этапа с внутренним алгоритмом их проведения.
4	Схема содержит 3 основных этапа с внутренним алгоритмом их проведения.
3	Схема содержит 2 основных этапа с внутренним алгоритмом их проведения.

Задание №18

Запишите формулу, показывающую зависимость коэффициента подъемной силы от угла атаки и его производной по углу атаки на дозвуковых скоростях полета. Распишите обозначения величин.

Оценка	Показатели оценки
5	Формула записана без ошибок. Расписаны значения всех величин.
4	Формула записана без ошибок. В обозначениях величин допущена 1 ошибка.
3	Формула записана с ошибкой. В обозначениях величин допущена 1 ошибка.

Задание №19

Распишите влияние параметров на аэродинамические характеристики крыла.

Оценка	Показатели оценки
5	Расписаны 4 параметра и их влияние на аэродинамические характеристики.
4	Расписаны 4 параметра и их влияние на аэродинамические характеристики с незначительной ошибкой.
3	Расписаны 2 параметра и их влияние на аэродинамические характеристики.

Задание №20

Перечислите основные задачи при проектировании. Опишите принцип выбора оперения для дозвуковых и сверхзвуковых самолетов.

Оценка	Показатели оценки
5	Полностью перечислены основные задачи и принципы выбора оперения.
4	Частично перечислены основные задачи и полностью принципы выбора оперения.
3	Частично перечислены основные задачи и принципы выбора оперения.

Задание №21

Опишите силы, действующие на крыло и то, как они изменяются при удлинении.

Оценка	Показатели оценки
5	Действующие силы описаны в полном объеме. Описано изменение сил при удлинении крыла.
4	Действующие силы описаны в полном объеме. Частично описано изменение сил при удлинении крыла.
3	Перечислены не все действующие силы. Частично описано изменение сил при удлинении крыла.

Задание №22

Изобразите крыло самолета, укажите его основные геометрические параметры. Опишите влияния геометрических параметров крыла на его характеристики.

Оценка	Показатели оценки
5	Указаны основные геометрические параметры. Полностью описано влияние геометрических параметров на характеристики крыла.
4	Указаны основные геометрические параметры. Частично описано влияние геометрических параметров на характеристики крыла.
3	Указана часть основных геометрических параметров. Частично описано влияние геометрических параметров на характеристики крыла.

Задание №23

Опишите конструктивные мероприятия по повышению несущих свойств стреловидного крыла с влиянием на величины.

Оценка	Показатели оценки
5	Описаны все виды мероприятий с влиянием на величины.
4	Частично описаны все виды мероприятий с влиянием на величины.
3	Описаны все виды мероприятий.

Задание №24

Изобразите горизонтальное оперение самолета, укажите его основные геометрические параметры. Опишите влияния геометрических параметров горизонтального оперения на характеристики.

Оценка	Показатели оценки
5	Указаны основные геометрические параметры. Полностью описано влияние геометрических параметров на характеристики.
4	Указаны основные геометрические параметры. Частично описано влияние геометрических параметров на характеристики .
3	Указана часть основных геометрических параметров. Частично описано влияние геометрических параметров на характеристики.

Задание №25

Опишите принцип выбора формы носовой и хвостовой части фюзеляжа в зависимости от назначения самолета.

Оценка	Показатели оценки

5	В полном объеме описан принцип выбора формы носовой и хвостовой части фюзеляжа.
4	Частично описан принцип выбора формы носовой и хвостовой части фюзеляжа.
3	Частично описан принцип выбора формы носовой или хвостовой части фюзеляжа.

Перечень практических заданий:

Задание №1

Рассчитайте основную изгибающую, перерезающую и крутящую нагрузки на крыло. Определите требуемую площадь сечения лонжерона (лонжеронов) крыла и выполните проверку на соответствии предельным нагрузкам. Выполните эскиз лонжерона под требуемые нагрузки.

Оценка	Показатели оценки
5	Рассчитаны значения основных нагрузок на крыло. Определена требуемая площадь лонжерона, которая соответствует нагрузкам. Эскиз лонжерона обеспечивает конструктивные свойства детали.
4	Рассчитаны значения основных нагрузок на крыло. Определена требуемая площадь лонжерона, которая обеспечивает избыточную или недостаточную прочность. Эскиз лонжерона обеспечивает конструктивные свойства детали.
3	Рассчитаны значения основных нагрузок на крыло.

Задание №2

Для конкретного самолета проведите анализ весовых показателей элементов в соответствии с принятым алгоритмом.

Оценка	Показатели оценки
5	Правильно определена КСС крыла, состав элементов крыла и 95% элементов верно рассчитаны в весовом отношении.
4	Правильно определена КСС крыла, состав элементов крыла и 75% элементов верно рассчитаны в весовом отношении.
3	Правильно определена КСС крыла, состав элементов крыла и 50% элементов верно рассчитаны в весовом отношении.

Задание №3

Перечислите и опишите параметры для расчет киля или стабилизатора на прочность.

Оценка	Показатели оценки
5	Перечислены и описаны все параметры для расчет киля или стабилизатора на прочность.

4	Перечислены и описаны все параметры для расчет киля или стабилизатора на прочность. В описании допущена ошибка.
3	Перечислены и описаны часть параметров для расчет киля или стабилизатора на прочность. В описании допущена ошибка.

Задание №4

С помощью одного из методов начертите криволинейное сечение самолета.

Оценка	Показатели оценки
5	95% точек рассчитаны верно и соединены в контур сечения.
4	80% точек рассчитаны верно и соединены в контур сечения.
3	60% точек рассчитаны верно и соединены в контур сечения.

Задание №5

Изобразите график зависимости $C_{y\max}$ и $C_{y\text{ местн.}}$. Расставьте значения и распишите их зависимость.

Оценка	Показатели оценки
5	График изображен правильно. Расставлены и расписаны зависимости всех значений.
4	График изображен с незначительной ошибкой. Расставлены и расписаны зависимости всех значений.
3	График изображен правильно. Расставлены значения.

Задание №6

Изобразите графики зависимости применения одноцелевых закрылков на крыле без стреловидности и при стреловидности крыла $X=35^\circ$. Распишите причину зависимости.

Оценка	Показатели оценки
5	График изображен верно. В полном объеме расписана причина зависимости.
4	График изображен с незначительной ошибкой. В полном объеме расписана причина зависимости.
3	График изображен с незначительной ошибкой. Частично расписана причина зависимости.

Задание №7

Изобразите график зависимости аэродинамического сопротивления: X_ϕ при $F_{п.ф.}=\text{const}$; X_ϕ при $d_\phi=\text{const}$. Опишите причину такой зависимости.

Оценка	Показатели оценки
5	График изображен правильно. Полностью описана причина с применением значений и их влиянием на аэродинамическое сопротивление докритических и критических числах M .
4	График изображен правильно. Полностью описана причина с применением значений и частично описано их влияние на аэродинамическое сопротивление докритических и критических числах M .
3	В графике допущена ошибка. Частично описана причина влияния на аэродинамическое сопротивление.

Задание №8

Сделайте эскиз схему горизонтального и вертикального оперения для конкретного самолета с расставлением параметров и описание причин выбора такой схемы.

Оценка	Показатели оценки
5	Выполнен эскиз горизонтального и вертикального оперения. Расставлены все параметры и в полной мере описаны причины выбора.
4	Выполнен эскиз горизонтального и вертикального оперения с неточностями. Расставлены все параметры и в полной мере описаны причины выбора.
3	Выполнен эскиз горизонтального и вертикального оперения с неточностями. В параметрах допущена ошибка и в частично описаны причины выбора.

Задание №9

Изобразите график зависимости $C_{y \max}$ и $C_{y \text{ местн.}}$. Расставьте значения и распишите их зависимость.

Оценка	Показатели оценки
5	График изображен правильно. Расставлены и расписаны зависимости всех значений.
4	График изображен с незначительной ошибкой. Расставлены и расписаны зависимости всех значений.
3	График изображен правильно. Расставлены значения.

Задание №10

Изобразите графики зависимости применения одноцелевых закрылков на крыле без стреловидности и при стреловидности крыла $X=35^\circ$. Распишите причину зависимости.

Оценка	Показатели оценки
5	График изображен верно. В полном объеме расписана причина зависимости.

4	График изображен с незначительной ошибкой. В полном объеме расписана причина зависимости.
3	График изображен с незначительной ошибкой. Частично расписана причина зависимости.

Задание №11

С помощью одного из методов начертите криволинейное сечение самолета.

Оценка	Показатели оценки
5	95% точек рассчитаны верно и соединены в контур сечения.
4	80% точек рассчитаны верно и соединены в контур сечения.
3	60% точек рассчитаны верно и соединены в контур сечения.

Задание №12

Сделайте эскиз схему горизонтального и вертикального оперения для конкретного самолета с расставлением параметров и описание причин выбора такой схемы.

Оценка	Показатели оценки
5	Выполнен эскиз горизонтального и вертикального оперения. Расставлены все параметры и в полной мере описаны причины выбора.
4	Выполнен эскиз горизонтального и вертикального оперения с неточностями. Расставлены все параметры и в полной мере описаны причины выбора.
3	Выполнен эскиз горизонтального и вертикального оперения с неточностями. В параметрах допущена ошибка и в частично описаны причины выбора.

Задание №13

Изобразите график зависимости аэродинамического сопротивления: X_{ϕ} при $F_{п.ф.} = \text{const}$; X_{ϕ} при $d_{\phi} = \text{const}$. Опишите причину такой зависимости.

Оценка	Показатели оценки
5	График изображен правильно. Полностью описана причина с применением значений и их влиянием на аэродинамическое сопротивление докритических и критических числах M .
4	График изображен правильно. Полностью описана причина с применением значений и частично описано их влияние на аэродинамическое сопротивление докритических и критических числах M .
3	В графике допущена ошибка. Частично описана причина влияния на аэродинамическое сопротивление.

Задание №14

Рассчитайте основную изгибающую, перерезающую и крутящую нагрузки на крыло. Определите требуемую площадь сечения лонжерона (лонжеронов) крыла и выполните проверку на соответствии предельным нагрузкам. Выполните эскиз лонжерона под требуемые нагрузки.

Оценка	Показатели оценки
5	Рассчитаны значения основных нагрузок на крыло. Определена требуемая площадь лонжерона, которая соответствует нагрузкам. Эскиз лонжерона обеспечивает конструктивные свойства детали.
4	Рассчитаны значения основных нагрузок на крыло. Определена требуемая площадь лонжерона, которая обеспечивает избыточную или недостаточную прочность. Эскиз лонжерона обеспечивает конструктивные свойства детали.
3	Рассчитаны значения основных нагрузок на крыло.

Задание №15

Для конкретного самолета проведите анализ весовых показателей элементов в соответствии с принятым алгоритмом.

Оценка	Показатели оценки
5	Правильно определена КСС крыла, состав элементов крыла и 95% элементов верно рассчитаны в весовом отношении.
4	Правильно определена КСС крыла, состав элементов крыла и 75% элементов верно рассчитаны в весовом отношении.
3	Правильно определена КСС крыла, состав элементов крыла и 50% элементов верно рассчитаны в весовом отношении.

Задание №16

Перечислите и опишите параметры для расчет киля или стабилизатора на прочность.

Оценка	Показатели оценки
5	Перечислены и описаны все параметры для расчет киля или стабилизатора на прочность.
4	Перечислены и описаны все параметры для расчет киля или стабилизатора на прочность. В описании допущена ошибка.
3	Перечислены и описаны часть параметров для расчет киля или стабилизатора на прочность. В описании допущена ошибка.

Задание №17

Опишите влияние геометрических параметров крыла на фюзеляж самолета. Проанализируйте изменение силы изгибающего момента при различных геометрических параметрах.

Оценка	Показатели оценки
5	Описано влияние геометрических параметров крыла на фюзеляж. Дан полный анализ изменения изгибающего момента фюзеляжа.
4	Частично описано влияние геометрических параметров крыла на фюзеляж. Дан полный анализ изменения изгибающего момента фюзеляжа.
3	Частично описано влияние геометрических параметров крыла на фюзеляж. Дан частичный анализ изменения изгибающего момента фюзеляжа.

Задание №18

Расставьте силы, действующие на крыло. Начертите эпюры нагрузок. Определите связи по балочному принципу и реакции опор.

Оценка	Показатели оценки
5	Определены силы, действующие на само крыло. Выполнено построение эпюры крыла. Определены связи стыка секций крыла и стыка с фюзеляжем. Расставлены реакции опор по стыкам.
4	Определены силы, действующие на само крыло. Выполнено построение эпюры на крыло с ошибкой. Определены связи стыка секций крыла и стыка с фюзеляжем. Расставлены реакции опор по стыкам.
3	Определены силы, действующие на само крыло. Выполнено построение эпюры только на крыло с ошибкой. Расставлены реакции опор по стыкам.

Задание №19

Проанализируйте параметры для выбора общей схемы сверхзвукового истребителя. Распишите получившуюся схему самолета.

Оценка	Показатели оценки
5	Полностью расписаны параметры для выбора общей схемы с описанием получившейся схемы.
4	Расписаны параметры для выбора общей схемы.Обобщенно описана получившаяся схема.
3	Частично расписаны параметры для выбора общей схемы.Обобщенно описана получившаяся схема.

Задание №20

Произведите анализ различий расположения крыла в зависимости от назначения самолета.

Графически обосновите влияние расположения крыла на C_x ; C_y .

Оценка	Показатели оценки
5	Расписаны различия расположения крыла в зависимости от назначения самолета. Изображена поляра влияния расположения крыла.
4	Расписаны различия расположения крыла в зависимости от назначения самолета. Изображена поляра влияния расположения крыла с ошибкой.
3	Расписаны не все различия расположения крыла в зависимости от назначения самолета. Изображена поляра влияния расположения крыла с ошибкой.

Задание №21

Проанализируйте параметры для выбора общей схемы дозвукового штурмовика. Распишите получившуюся схему самолета.

Оценка	Показатели оценки
5	Полностью расписаны параметры для выбора общей схемы с описанием получившейся схемы.
4	Расписаны параметры для выбора общей схемы. Обобщенно описана получившаяся схема.
3	Частично расписаны параметры для выбора общей схемы. Обобщенно описана получившаяся схема.

Задание №22

Перечислите и опишите параметры для расчета крыла малого удлинения на прочность.

Оценка	Показатели оценки
5	Перечислены и описаны все параметры для расчета крыла на прочность.
4	Перечислены и описаны все параметры для расчета крыла на прочность. В описании допущена ошибка.
3	Перечислены и описаны часть параметров для расчета крыла на прочность. В описании допущена ошибка.

Задание №23

Изобразите графики зависимости применения многощелевых закрылков на крыле без стреловидности и при стреловидности крыла $X=20^\circ$. Распишите причину зависимости.

Оценка	Показатели оценки
5	График изображен верно. В полном объеме расписана причина зависимости.

4	График изображен с незначительной ошибкой. В полном объеме расписана причина зависимости.
3	График изображен с незначительной ошибкой. Частично расписана причина зависимости.

Задание №24

Произведите анализ различий низкоплана и среднеплана с зализами по аэродинамическим характеристикам. Изобразите поляру влияния расположения крыла.

Оценка	Показатели оценки
5	Расписаны различия расположения крыла. Изображена поляра влияния расположения крыла.
4	Расписаны различия расположения крыла. Изображена поляра влияния расположения крыла с ошибкой.
3	Расписаны не все различия расположения крыла. Изображена поляра влияния расположения крыла с ошибкой.

Задание №25

Изобразите графики зависимости $C_{y \max}$ с изменении геометрии предкрылков при углах 0° ; 10° ; 20° . Распишите причину зависимости.

Оценка	Показатели оценки
5	График изображен верно. В полном объеме расписана причина зависимости.
4	График изображен с незначительной ошибкой. В полном объеме расписана причина зависимости.
3	График изображен с незначительной ошибкой. Частично расписана причина зависимости.