

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Самолетостроения и эксплуатации авиационной техники»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 28 апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ САМОЛЕТОВ»

Специальность: 24.05.07 Самолето-и вертолетостроение

Самолетостроение

Квалификация: Инженер

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Артамонов Олег Викторович Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Бобарика Игорь Олегович Дата подписания: 19.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Распопина Вера Борисовна Дата подписания: 18.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Проектирование самолетов» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-7 Способен критически и системно анализировать достижения авиационной отрасли и способы их применения в профессиональном контексте	ОПК-7.15
ПК-1 Способность и готовность участвовать в разработке проектов авиационной техники различного целевого назначения	ПК-1.18

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-7.15	Знает перспективные компоновки самолётов и оценивает возможности их реализации	Знать конструкцию летательного аппарата, виды компоновок Уметь организовывать работу и разработку материалов по проекту Владеть методическим аппаратом по проектированию летательных аппаратов
ПК-1.18	Способен участвовать в разработке самолётов различного целевого назначения	Знать устройство летательного аппарата Уметь использовать имеющиеся базы данных Владеть методическим аппаратом по проектированию летательных аппаратов

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Проектирование самолетов» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Инженерная графика», «Сертификация авиационной техники», «Конструкторское и технологическое проектирование», «Аэродинамика», «Динамика полета самолета», «Конструирование самолетов», «Эксплуатационная технологичность и надежность», «Конструкция самолета (вертолета)»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: конструкторская практика», «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)
--------------------	---

	Всего	Семестр № 10
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	48	48
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Курсовая работа	Экзамен, Курсовая работа

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 10

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Этапы проектирования и процесс создания самолета	1	2					1, 2	60	Тест
2	Исходные данные для проектирования	2	2							Тест
3	Анализ и выбор схемы самолета и типа силовой установки	3	4							Тест
4	Расчет массы самолета	4	4							Тест
5	Критерии и методы оценки проектно-конструкторских решений	5	5							Тест
6	Компоновка самолета: аэродинамическая , конструктивно силовая, объемно-весовая.ловая, объемно-весовая.	6	6							Тест
7	Особенности проектирования пассажирских и грузовых самолетов	7	2							Тест
8	Особенности проектирования	8	1							Тест

	сверхзвуковых пассажирских самолетов									
9	Особенности проектирования маневренных самолетов	9	2							Тест
10	Особенности проектирования самолетов короткого и вертикального взлета и посадки	10	2							Тест
11	Проектирование крыла самолета	11	6							Тест
12	Проектирование фюзеляжа	12	2							Тест
13	Проектирование оперения	13	2							Тест
14	Проектирование силовой установки самолета	14	2							Тест
15	Проектирование систем управления самолетом	15	2							Тест
16	Проектирование шасси	16	2							Тест
17	Основы автоматизации проектирования	17	2							Тест
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен, Курсовая работа
	Всего		48						96	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 10

№	Тема	Краткое содержание
1	Этапы проектирования и процесс создания самолета	Самолет как объект проектирования. Авиационный комплекс. Определения и задачи проектирования. Этапы проектирования. Методы проектирования и их диалектическое развитие. Эволюция методов проектирования.
2	Исходные данные для проектирования	Исходные данные для проектирования. Физические ограничения. Ограничения, накладываемые нормами летной годности самолетов. Основные абсолютные и относительные параметры самолета, их выбор и связь с летно-техническими характеристиками.
3	Анализ и выбор схемы самолета и типа силовой установки	Выбор общей схемы самолета. Выбор аэродинамической схемы самолета. Анализ «нормальной» схемы, схемы «утка», схемы «летающее крыло». Выбор типа и числа

		двигателей для проектируемого самолета. Матрица признаков и компоновочных схем
4	Расчет массы самолета	Классификация массы самолета. Расчет массы самолета в 1-ом приближении. Расчет взлетной массы во 2-ом приближении. Масса крыла, оперения, фюзеляжа, шасси, силовой установки, оборудования и управления, топлива. О точности весовых расчетов. Пересчет весовых характеристик. О весовом проектировании и контроле массы самолета.
5	Критерии и методы оценки проектно-конструкторских решений	Развитие критериев и методов оценки. Многокритериальная оценка по Парето. Метод градиентов взлетной массы. Коэффициент роста по дополнительной массе частей самолета. Приведенные затраты – критерий оценки для пассажирских и транспортных самолета
6	Компоновка самолета: аэродинамическая, конструктивно силовая, объемно-весовая.ловая, объемно-весовая.	Аэродинамическая компоновка. Правило площадей. Выбор параметров горизонтального оперения и его размещения. Выбор параметров вертикального оперения и поперечного V-крыла. Объемно-весовая компоновка. Центровочные расчеты 1-го и 2-го приближений. Конструктивно-силовая компоновка. Закон «квадрата-куба». Увязка формы и построения внешних обводов.
7	Особенности проектирования пассажирских и грузовых самолетов	Особенности проектирования и основные тенденции развития пассажирских и грузовых самолетов. Компоновка кабины. Аварийно-спасательные мероприятия
8	Особенности проектирования сверхзвуковых пассажирских самолетов	Выбор величины крейсерской скорости.Снижение аэродинамического качества.Аэродинамический нагрев-проблема использования материалов.Звуковой удар
9	Особенности проектирования маневренных самолетов	Концепции современных истребителей. Особенности аэродинамической компоновки самолета. Повышение боевой маневренности самолета. Критерии маневренности. Особенности проектирования перспективных истребителей
10	Особенности проектирования самолетов короткого и вертикального взлета и посадки	Вводные замечания. Самолеты короткого взлета и посадки. Самолеты вертикального взлета и посадки
11	Проектирование крыла самолета	Основные геометрические параметры крыла. Аэродинамические характеристики крыльев малых, умеренных и больших удлинений.. Характеристики аэроупругости крыла. Крылья изменяемой геометрии. Механизация крыла и элероны. Конструктивные мероприятия по повышению несущих свойств стреловидных крыльев. Крыло обратной стреловидности.

12	Проектирование фюзеляжа	Параметры фюзеляжа, их влияние на его характеристики. Форма поперечного сечения фюзеляжа. Особенности формы носовой и хвостовой частей фюзеляжа.
13	Проектирование оперения	Задачи проектирования оперения. Выбор формы оперения. Выбор формы и параметров органов управления
14	Проектирование силовой установки самолета	Воздухозаборники современных самолетов. Система выхлопа. Установка двигателей на современных самолетах.
15	Проектирование систем управления самолетом	Основные понятия. Задачи решаемые системой управления. Состав системы управления и задачи ее проектирования
16	Проектирование шасси	Выбор схемы шасси. Выбор основных геометрических параметров шасси. Выбор числа опор и колес
17	Основы автоматизации проектирования	Обобщенная математическая постановка задачи проектирования Описание алгоритма формирования облика самолета

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 10

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	40
2	Проработка разделов теоретического материала	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Компьютерные симуляции

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Проектирование самолёта. Пособие по выполнению курсовой работы. Гусев И.Н. Иркутск, ИрГТУ, 2007, 57с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Самостоятельная работа студентов выражается в освоении ими в необходимом объеме учебной программы по дисциплине, выработке навыков решения конструкторских задач, а также в работе над курсовым проектом и подготовке к итоговому контролю – экзамену.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 10 | Тест

Описание процедуры.

Тестирование выполняется в форме выбора верного ответа по заранее разработанному перечню вопросов. Перечень вопросов может содержать анализ проектного решения узлов, агрегатов и самолёта в целом.

Критерии оценивания.

Отлично: Студент верно ответил на 1.0 поставленных вопросов.

Хорошо: Студент верно ответил на 0.75 поставленных вопросов.

Удовлетворительно: Студент верно ответил на 0.5 поставленных вопросов.

Неудовлетворительно: Студент ответил менее чем на 0.5 поставленных вопросов.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК-7.15	Демонстрирует знание перспективных компоновки самолетов и оценивает возможности их реализации	Устное собеседование и курсовое проектирование
ПК-1.18	Демонстрирует умение организовывать работу при разработке проектов	Устное собеседование и курсовое проектирование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 10, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проходит в форме устного опроса и решения практического задания (третий вопрос в билете). Допускается проведение тестирования вместо устного опроса, при

условии выполнения практического задания.

Пример задания:

Экзаменационный билет № __1__

1. Исходные данные для проектирования самолёта.
2. Классификация массы самолёта.
3. Проанализировать аэродинамическую схему самолёта..

...

Экзаменационный билет № __13__

1. Основные параметры самолёта и их связь с летно-техническими характеристиками.
2. Расчёт массы самолёта во втором приближении.
3. Определить параметры фюзеляжа самолёта при заданной целевой нагрузке и дальности полёта.

...

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Выставляется студенту, усвоившему программный материал глубоко и излагающему его логически стройно с полным пониманием существа вопроса, в увязке фундаментальных положений с практическим использованием результатов.	Ставится в случае, если знание, понимание программного материала и умение практически использовать его, в основном, удовлетворяют предъявляемым требованиям	Выставляется студенту, знающему фундаментальные положения курса, но не всегда проявляющему должную глубину в понимании существа вопросов.	Ставится студенту, не знающему основных положений курса, либо не знающему или не понимающему значительной части программного материала.

6.2.2.2 Семестр 10, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Курсовой проект выполняется в соответствии с утверждённым на заседании кафедры, оформленным по СТО-005-2021 и выданным студенту в письменной форме заданием.

Пример задания:

Выполнить проект среднемагистрального пассажирского самолёта.
Коэффициент безопасности $f=1.5$.

Эксплуатационная перегрузка 2.5.
 Целевая нагрузка (количество пассажиров) 200.
 Дальность полёта 4500 км.
 Крейсерская высота полёта до 9000 м.
 Крейсерская скорость полёта 800 -850 км/ч._

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Полностью соответствует теме. Проект выполнен с элементами исследований с привлечением собственных решений и конструктивных предложений. Выполнена собственная постановка проблемы, собственная разработка отдельных вопросов. Графическая часть выполнена с использованием САПР, соблюдены требования ЕСКД. Расчетно-пояснительная записка выполнена в соответствии с требованиями стандарта, все разделы изложены логично и последовательно, расчеты выполнены без ошибок. Библиография представлена достаточно полно, грамотно	Полностью соответствует теме. Разработка выполнена на основе литературных источников. Обнаруживает некоторые самостоятельные проработки отдельных конструктивных решений. Графическая часть выполнена с использованием САПР, соблюдены требования ЕСКД. Допускаются незначительные замечания по оформлению. Имеются небольшие недочеты в содержании и оформлении расчетно-пояснительной записки. Библиография представлена достаточно полно, грамотно оформлены ссылки.	Полностью соответствует теме. Работа выполнена в форме реферата с обобщением и собственными выводами. Не продемонстрированы собственные конструкторские решения. Грамотно применены типовые конструкторские решения. Графическая часть выполнена с использованием САПР, соблюдены требования ЕСКД. Допускаются незначительные замечания по оформлению. Имеются недочеты в содержании и оформлении расчетно-пояснительной записки. Библиография представлена недостаточно полно, ссылки на источники оформлены с ошибками.	Компилятивная работа. Отсутствие самостоятельных решений. Неграмотно применены конструкторские решения. Графическая часть выполнена с использованием САПР, соблюдены требования ЕСКД. Наблюдаются существенные замечания по оформлению. Имеются существенные ошибки в содержании и оформлении расчетно-пояснительной записки. Библиография представлена неполно, неграмотно оформлены ссылки.

оформлены ссылки.			
----------------------	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Егер С.М. Проектирование самолётов. М., "Логос", 2005, 613 с.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Бадягин А.А., Овруцкий Е.А. Проектирование пассажирских самолётов с учётом экономики эксплуатации, М.: "Машиностроение", 1964,. 295с.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Autodesk AutoCAD 2011, AutoCAD 2012 Commercial New NLM_Subscription (1 Year) GEN

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Проектор Acer DLP 3000 Lm в комплекте с экраном и ИБП
2. Компьютер LGA775/CorDuael
E/250Gb/2*1024Mb(PC6400)/Video/DVDRW/Sound/Net/кл/мышь/LCD 19"