

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

В.И.Ряжских

«01» сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Проектирование самолетов»

Специальность 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

Специализация специализация "Самолетостроение"

Квалификация выпускника инженер

Нормативный период обучения 5 лет и 6 м/ 6 лет.

Форма обучения очная/ очно-заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

/Кириакиди С.К./

И. о. заведующего кафедрой
Самолетостроения

/Некравцев Е.Н./

Руководитель ОПОП

/Некравцев Е.Н./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Дисциплина имеет целью изучение общего проектирования самолета, рассматривает основы компоновки, балансировки ЛА различных схем, расчета центровки, основных летно-технических характеристик (ЛТХ), дает представление об основных агрегатах самолета и их конструктивных особенностях.

1.2. Задачи освоения дисциплины

1. Изучение критериев и методов оценки проектных и конструкторских решений;
2. Анализ и выбор схемы самолета и типа силовой установки;
3. Изучение компоновки и центровки самолета;
4. Изучение особенностей проектирования пассажирских и грузовых самолетов;
5. Изучение методов проектирования частей самолета: крыла, фюзеляжа, оперения, силовой установки, управления, шасси.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Проектирование самолетов» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Проектирование самолетов» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-4 - Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом ограничений, в том числе экономических, экологических и социальных, на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники;

ОПК-7 - Способен критически и системно анализировать достижения авиационной отрасли и способы их применения в профессиональном контексте;

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-4	Знать Методы осуществления профессиональной деятельности с учетом ограничений, в том числе экономических, экологических и социальных, на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники.

	Уметь Осуществлять профессиональную деятельность с учетом ограничений, в том числе экономических, экологических и социальных, на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники.
	Владеть Навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом ограничений, в том числе экономических, экологических и социальных, на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники.
ОПК-7	Знать Методы выполнения критического и системного анализа достижения авиационной отрасли и способы их применения в профессиональном контексте.
	Уметь Критически и системно анализировать достижения авиационной отрасли и способы их применения в профессиональном контексте.
	Владеть Навыками критического и системного анализа достижения авиационной отрасли и способы их применения в профессиональном контексте.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Проектирование самолетов» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		10
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		10
Аудиторные занятия (всего)	26	26
В том числе:		
Лекции	10	10
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа	145	145
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:	180	180
академические часы	5	5
зач.ед.		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Предварительное проектирование ЛА	Исходные данные для проектирования. Выбор основных параметров	4	6	4	12	26
2	Предварительное проектирование ЛА	Анализ и выбор схемы самолета	4	6	4	12	26
3	Расчет устойчивости ЛА	Компоновка и центровка самолета	4	6	4	12	26
4	Конструкция агрегатов ЛА	Проектирование крыла	2	6	2	12	22
5	Конструкция агрегатов ЛА	Проектирование фюзеляжа. Параметры фюзеляжа и их влияние на его характеристики	2	6	2	12	22
6	Конструкция агрегатов ЛА	Проектирование оперения. Выбор формы и параметров. Определение КСС оперения	2	6	2	12	22
Итого			18	36	18	72	144

Очно-заочная форма обучения

№п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лек ц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всег о, час
1	Предварительное проектирование ЛА	Исходные данные для проектирования. Выбор основных параметров	4	2	3	48	57
2	Предварительное проектирование ЛА	Анализ и выбор схемы самолета	4	2	3	48	57
3	Расчет устойчивости ЛА	Компоновка и центровка самолета	3	3	3	48	57
4	Конструкция агрегатов ЛА	Проектирование крыла	3	3	3	48	57
5	Конструкция агрегатов ЛА	Проектирование фюзеляжа. Параметры фюзеляжа и их влияние на его характеристики	3	3	2	49	57
6	Конструкция агрегатов ЛА	Проектирование оперения. Выбор формы и параметров. Определение КСС оперения	3	3	2	49	57
Итого			20	16	16	290	342

5.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы

Панели крыла	8
Силовые шпангоуты	6
Конструирование элементов проводки управления	5
Проектировочный расчет болта узла навески элерона	8

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовых проектов в семестре А для очной формы обучения и в семестре В для очно-заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Расчет ЛТХ среднемагистрального пассажирского самолета и разработка конструкции фюзеляжа»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

1. Расчет ЛТХ пассажирского самолета в соответствии с исходными данными.
2. Определение нагрузок, действующих на фюзеляж.
3. Проектировочный расчет фюзеляжа.
4. Разработка КСС и конструкции фюзеляжа.

5. Расчет и конструктивное решение типового шпангоута.
6. Графическое представление конструкции фюзеляжа и типового шпангоута.

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

Контрольная работа не предусмотрена учебным планом.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-4	Понимать влияние экономических, экологических и социальных условий на жизненный цикл эксплуатационной авиационной техники.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь проводить все виды работ с учетом ограничений различного плана на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной техники	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками работы с объектами авиационной техники с учетом ограничений на всех этапах жизненного цикла изделия	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-7	Знать современный уровень развития авиационной отрасли, современные технологии и конструкции	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь анализировать авиационную отрасль для использования в профессиональной	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	деятельности		программах	программах
	Владеть необходимой информацией по развитию авиационной отрасли, современным технологиям и конструкции	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в семестре А для очной формы обучения и в семестре В для очно-заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;
«хорошо»;
«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции		Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-4	Понимать влияние экономических, экологических и социальных условий на жизненный цикл эксплуатационной авиационной техники.		Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь проводить все виды работ с учетом ограничений различного плана на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной техники		Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками работы с объектами авиационной техники с учетом ограничений на всех этапах жизненного цикла изделия		Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-7	Знать современный уровень развития авиационной отрасли, современные технологии и	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите		Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	конструкции	курсового проекта				
	Уметь анализировать авиационную отрасль для использования в профессиональной деятельности	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть необходимой информацией по развитию авиационной отрасли, современным технологиям и конструкции	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Основные геометрические параметры крыла?
 1. Размах, относительное удлинение, сужение
 2. мидель, сужение, размах
2. Чем характеризуется несущая способность крыльев, умеренных и больших удлинений на малых скоростях?
 1. Размахом и толщиной профиля
 2. Зависимостью коэффициента подъемной силы от угла атаки
3. Чем характеризуется максимальная несущая способность крыла?
 1. Суммах
 2. C_y
 3. G
4. Аэродинамическая компоновка должна учитывать?
 1. Площадь крыла
 2. Форму профиля
 3. Особенности обтекания крыла
5. К чему приводит появление срыва потока на прямом крыле?
 1. Резкому увеличению подъемной силы.
 2. Резкому падению подъемной силы.
6. Продольный момент крыла зависит от?
 1. Аэродинамической компоновки крыла и от режима полета.
 2. Профиля крыла и площади крыла.
7. Для чего предназначены элероны?
 1. Для управления углом крена самолёта
 2. Для управления высотой полета
8. При увеличении разряжения на верхней поверхности крыла происходит?

1. Уменьшение подъемной силы
2. Увеличение подъемной силы.
9. Для чего необходим фюзеляж?
 - 1 Для размещения грузов, пассажиров, экипажа, оборудования.
 2. Для размещения груза, пассажиров, экипажа, оборудования и соединения всех элементов самолета в единое целое
10. Мидель фюзеляжа это?
 1. Максимальное сечение фюзеляжа,
 2. Минимальное сечение фюзеляжа

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Основные геометрические параметры крыла?
2. Чем характеризуется несущая способность крыльев, умеренных и больших удлинение на малых скоростях?
3. Чем характеризуется максимальная несущая способность крыла?
4. Чем характеризуется максимальная несущая способность крыла?
5. К чему приводит появление срыва потока на прямом крыле?
6. Продольный момент крыла зависит от?
7. Для чего предназначены элероны?
8. При увеличении разряжения на верхней поверхности крыла происходит?
9. Для чего необходим фюзеляж?
10. Мидель фюзеляжа это?

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Какая форма фюзеляжа является наивыгоднейшей для практического применения?
2. Главное требование, предъявляемое к силовой установке?
3. Для чего используют реверс тяги двигателей самолета?
4. Наибольший источник шума реактивного двигателя?
5. Горизонтальное оперение обеспечивает?
6. Вертикальное оперение обеспечивает?
7. Сколько степеней свободы имеет самолет как объект управления?
8. Выполнить полную внутреннюю компоновку фюзеляжа
9. Выполнить компоновку крыла под топливные баки
10. Расчет типового шпангоута

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Самолет как объект проектирования

2. Этапы проектирования самолета
3. Коэффициенты роста и градиенты взлетной массы самолета
4. Исходные данные для проектирования самолета
5. Основные параметры самолета и их связь с летными характеристиками
6. Максимальная скорость полета (матем., зависимость)
7. Статический потолок полета
8. Максимальная дальность при скорости
9. Выбор общей схемы самолета
10. Основные аэродинамические схемы самолетов
11. Нормальная схема самолета
12. Самолет схемы “утка”
13. Самолет схемы “бесхвостка”
14. Сравнение схем самолетов, различающихся взаимным расположением крыла и фюзеляжа
15. Классификация массы самолета
16. Расчет массы самолета первого приближения
17. Относительная масса крыла
18. Относительная масса фюзеляжа
19. Компоновка самолета
20. Центровка самолета
21. Аэродинамическая компоновка самолета
22. Уменьшение потерь на балансировку
23. Правило площадей
24. Размещение горизонтального оперения на самолете
25. Удлинение крыла
26. Несущая способность крыла
27. Максимальная несущая способность крыла
28. Конструктивные мероприятия по повышению несущих свойств стреловидного крыла
29. Сопротивление крыла.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 5 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 5 баллов. Максимальное количество набранных баллов – 10.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 2 до 3 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 4 до 5 баллов.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 8 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 9 до 10 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Предварительное проектирование ЛА	ОПК-4, ОПК-7	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, экзамен
2	Предварительное проектирование ЛА	ОПК-4, ОПК-7	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, экзамен
3	Расчет устойчивости ЛА	ОПК-4, ОПК-7	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, экзамен
4	Конструкция агрегатов ЛА	ОПК-4, ОПК-7	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, экзамен
5	Конструкция агрегатов ЛА	ОПК-4, ОПК-7	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, экзамен
6	Конструкция агрегатов ЛА	ОПК-4, ОПК-7	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, экзамен

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы осуществляется согласно требованиям

предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Проектирование самолетов : учебное пособие / под редакцией М. А. Погосяна. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Машиностроение, 2018. — 864 с. — ISBN 978-5-6040281-5-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151075>

2. Кириакиди, С. К. Проектирование самолетов : учебное пособие / С. К. Кириакиди. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 115 с. — ISBN 978-5-7731-0827-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100450.html>

3. Проектирование пассажирского самолета: методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Проектирование самолетов» для студентов специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение» очной и заочной форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. С. К. Кириакиди. — Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2019. — 34 с.

4. Проектирование самолетов: методические указания к выполнению лабораторных работ № 1–4 для студентов специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение» / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. С. К. Кириакиди. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2018. – 25 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

8.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

Лицензионное ПО:

Windows 10 Pro, AcrobatReaderDC, NX ACADEMIC Perpetual License, NX ACADEMIC Perpetual License v2 ANSYS Design Modeler, ANSYS CFD Premium, Mechanical Enterprise, ANSYS HPC Pack, ANSYS Geometry Interface for Parasolid.

Свободно распространяемое ПО: LibreOffice

8.2.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Образовательный портал ВГТУ: <https://old.education.cchgeu.ru/>
Электронная библиотека ВГТУ: <https://bibl.cchgeu.ru/catalog/>
Информационно - справочная система ВГТУ: <https://wiki.cchgeu.ru/>
Электронно-библиотечная система IPR SMART - <https://www.iprbookshop.ru/>
Электронно-библиотечная система "Лань" - <https://e.lanbook.com/>
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/>
eLIBRARY.RUSCIENCEINDEX - <https://elibrary.ru/>
Polpred.com- <https://polpred.com/>
НЭБ - Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
ГОСТ Эксперт - единая база ГОСТов РФ - <https://gostexpert.ru/>
Базы данных ИНИОН РАН – <https://inion.ru/ru/library/bazy-dannykh-inion-ran/>
КиберЛенинка - <https://cyberleninka.ru/>
РЦНИ (Российский центр научной информации) - <https://www.rcsi.science/>
КонсультантПлюс - <https://www.consultant.ru/>
Электронная информационно-образовательная среда ВГТУ - <https://old.education.cchgeu.ru/>
Российский авиационный портал - <http://www.avia.ru>
АвиаМИР инфо - информационный портал об авиации - <https://aviamirinfo.ru/category/aircrafts/>
Искусственный интеллект по гражданской авиации <https://skymoments.ru/altair>
Информационный портал про авиацию «В небо» - <https://airreview.ru/>
Онлайн - курс «Самолет: от пассажира к инженеру» - <https://www.lektorium.tv/airplane>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

- 1 Специализированная аудитория, оснащенная мультимедийной техникой, плакатами по конструкции и проектированию самолета.
- 2 Учебная лаборатория «Конструкция самолета» со стендами, деталями, узлами и агрегатами самолета. Данная лаборатория содержит плакаты по этапам проектирования самолета, а также образцы агрегатов самолета, которые необходимы для изучения дисциплины «Проектирование самолетов».
- 3 Компьютерный класс с электронной информацией по этапам проектирования самолетов и образцами современной авиатехники

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Проектирование самолетов» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета конструкции фюзеляжа самолета. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков

	самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

11 ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1			
2			
3			
4			