

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



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета В.И.Ряжских

«25» ноября 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

«Системы автоматизированного проектирования конструкций самолета»

Специальность 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

Специализация специализация "Самолетостроение"

Квалификация выпускника инженер

Нормативный период обучения 5 лет и 6 м

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы \_\_\_\_\_

И.С. Попов

И. о. заведующего кафедрой  
Самолетостроения \_\_\_\_\_

Е.Н. Некравцев

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_

Е.Н. Некравцев

Воронеж 2022

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цели дисциплины

формирование профессиональных знаний в области применения систем автоматизированного проектирования при разработке летательных аппаратов

## 1.2. Задачи освоения дисциплины

освоить методы разработки авиационных конструкций с применением современных система автоматизированного проектирования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования конструкций самолета» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования конструкций самолета» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен организовать и контролировать разработку рабочей конструкторской документации, электронного макета авиационной техники и ее составных частей.

ПК-9 - Способен разрабатывать сложные математические модели с учетом особенностей авиационных конструкций и протекающих процессов.

ПК-10 - Способен обеспечивать конструкторское сопровождение наземных, летных испытаний и эксплуатации систем летательных аппаратов.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать возможности и принципы работы систем автоматизированного проектирования конструкций самолетов.
	Уметь собирать и анализировать исходную информацию для создания трехмерных моделей и чертежей проектируемых летательных аппаратов.
	Владеть навыками моделирования и увязки геометрических объектов и элементов конструкции летательных аппаратов.
ПК-9	Знать конструкцию самолета и его отдельных узлов.
	Уметь планировать и проводить исследования конструкций проектируемых летательных аппаратов.

	Владеть методами проектирования аэродинамических поверхностей летательных аппаратов различной конфигурации.
ПК-10	Знать принципы построения трехмерных моделей отдельных деталей и узлов летательных аппаратов
	Уметь создавать 3-х мерные модели и чертежи деталей и узлов летательных аппаратов
	Владеть методами проектирования и расчетов конструктивно-силовых схем агрегатов и узлов с использование система автоматизированного проектирования

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Системы автоматизированного проектирования конструкций самолета» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		10
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	54	54
Курсовой проект (работа) - нет	-	-
Контрольная работа - нет	-	-
Вид промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость час	108	108
зач. ед.	3	3

##### Очно-заочная форма обучения (при наличии)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		11
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	46	46
В том числе:		
Лекции	14	14
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
<b>Самостоятельная работа</b>	62	62

Курсовой проект (работа) - нет	-	-
Контрольная работа - нет	-	-
Вид промежуточной аттестации -зачет	+	+
Общая трудоемкость	час	108
	зач. ед.	2
		108
		2

## 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	Основные системы автоматизированного проектирования, применяемые в авиастроении	Ознакомление с основными системами автоматизированного проектирования, интерфейсом и основными операциями.	4	2	4	8	18
2	Создание твердотельных моделей	Основные понятия и принципы построения и твердотельных моделей	4	2	4	8	18
3	Моделирование поверхностей	Основные понятия и принципы построения аэродинамических поверхностей	4	2	4	8	18
4	Работа со сборочными узлами	Основные понятия и принципы построения сборочных узлов и агрегатов	2	4	2	10	18
5	Работа с чертежами	Ознакомление с возможностями создания чертежей в системах автоматизированного проектирования	2	4	2	10	18
6	Основы конечно-элементного анализа	Ознакомление с возможностями проведения конечно элементного анализа с разработанных трехмерных моделей	2	4	2	10	18
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	18	54	108

#### очно-заочная форма обучения (при наличии)

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные системы автоматизированного проектирования, применяемые в авиастроении	Ознакомление с основными системами автоматизированного проектирования, интерфейсом и основными операциями.	4	2	4	8	18
2	Создание твердотельных моделей	Основные понятия и принципы построения и твердотельных моделей	2	2	4	10	18
3	Моделирование поверхностей	Основные понятия и принципы построения аэродинамических поверхностей	2	2	2	12	18
4	Работа со сборочными узлами	Основные понятия и принципы построения сборочных узлов и агрегатов	2	4	2	10	18
5	Работа с чертежами	Ознакомление с возможностями создания чертежей в системах автоматизированного проектирования	2	4	2	10	18
6	Основы конечно-элементного анализа	Ознакомление с возможностями проведения конечно элементного анализа с разработанных трехмерных моделей	2	2	2	12	18
<b>Итого</b>			<b>14</b>	<b>16</b>	16	62	108

## 5.2 Перечень лабораторных работ

1. Построение электронной модели детали летательного аппарата
2. Создание электронной модели узла летательного аппарата
3. Проведение конечно-элементного анализа детали летательного аппарата
4. Разработка чертежа детали летательного аппарата

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 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».

Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
Знать возможности и принципы работы систем автоматизированного проектирования конструкций самолетов.	Посещение лекций. Выполнение практических работ. Выполнение и защита лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
Уметь собирать и анализировать исходную информацию для создания трехмерных моделей и чертежей проектируемых летательных аппаратов.	Посещение лекций. Выполнение практических работ. Выполнение и защита лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
Владеть навыками моделирования и увязки геометрических объектов и элементов конструкции летательных аппаратов.	Посещение лекций. Выполнение практических работ. Выполнение и защита лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
Знать конструкцию самолета и его отдельных узлов.	Посещение лекций. Выполнение практических работ. Выполнение и защита лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
Уметь планировать и	Посещение лекций.	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в

проводить исследования конструкций проектируемых летательных аппаратов.	Выполнение практических работ. Выполнение и защита лабораторных работ.	предусмотренный в рабочих программах	срок, предусмотренный в рабочих программах
Владеть методами проектирования аэродинамических поверхностей летательных аппаратов различной конфигурации	Посещение лекций. Выполнение практических работ. Выполнение и защита лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
Знать принципы построения трехмерных моделей отдельных деталей и узлов летательных аппаратов	Посещение лекций. Выполнение практических работ. Выполнение и защита лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
Уметь создавать 3-х мерные модели и чертежи деталей и узлов летательных аппаратов	Посещение лекций. Выполнение практических работ. Выполнение и защита лабораторных работ.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
Владеть методами проектирования и расчетов конструктивно-силовых схем агрегатов и узлов с использованием системы автоматизированного проектирования	Посещение лекций. Выполнение практических работ. Выполнение и защита лабораторных работ.	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 10 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
Знать возможности и принципы работы систем автоматизированного проектирования конструкций самолетов.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
Уметь собирать и анализировать исходную информацию для создания трехмерных моделей и чертежей проектируемых летательных аппаратов.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
Владеть навыками моделирования и увязки геометрических объектов и элементов конструкции летательных аппаратов.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
Знать конструкцию самолета и его отдельных узлов.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
Уметь планировать и проводить исследования конструкций проектируемых	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

летательных аппаратов.			
Владеть методами проектирования аэродинамических поверхностей летательных аппаратов различной конфигурации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
Знать принципы построения трехмерных моделей отдельных деталей и узлов летательных аппаратов	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
Уметь создавать 3-х мерные модели и чертежи деталей и узлов летательных аппаратов	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
Владеть методами проектирования и расчетов конструктивно-силовых схем агрегатов и узлов с использованием система автоматизированного проектирования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	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	Когда появились первые САД-системы А. 1947 Б. 1960 В. 1977 Г. 1985
2	Когда появились первая отечественная САД-система А. 1970 Б. 1980 В. 1950 Г. 1995
3	Когда появились первые САЕ-системы А. 1960 Б. 1940 В. 1980 Г. 1990
4	Укажите последовательность применения информационных систем проектирования А. САЕ Б. САМ В. САД
5	Расшифруйте аббревиатуру САД А. Международное обозначение систем автоматизированного проектирования моделей объектов Б. Международное обозначение систем, предназначенных для

	<p>проведения  различных видов инженерного анализа деталей и машин  В. Международное обозначение систем автоматизированного проектирования технологий обработки  Г. Международное обозначение систем управления проектом и техническим документооборотом</p>
6	<p>Расшифруйте аббревиатуру CAD  А. Международное обозначение систем автоматизированного проектирования моделей объектов  Б. Международное обозначение систем, предназначенных для проведения различных видов инженерного анализа деталей и машин  В. Международное обозначение систем автоматизированного проектирования технологий обработки  Г. Международное обозначение систем управления проектом и техническим документооборотом</p>
7	<p>Расшифруйте аббревиатуру CAM  А. Международное обозначение систем автоматизированного проектирования моделей объектов  Б. Международное обозначение систем, предназначенных для проведения различных видов инженерного анализа деталей и машин  В. Международное обозначение систем автоматизированного проектирования технологий обработки  Г. Международное обозначение систем управления проектом и техническим документооборотом</p>
8	<p>Математическое представление геометрической формы, хранимое в памяти компьютера это -  А. модель  Б. форма  В. образ  Г. вид</p>
9	<p>Расшифруйте аббревиатуру CAE  А. Международное обозначение систем автоматизированного проектирования моделей объектов  Б. Международное обозначение систем, предназначенных для проведения различных видов инженерного анализа деталей и машин  В. Международное обозначение систем автоматизированного проектирования технологий обработки  Г. Международное обозначение систем управления проектом и</p>



	техническим документооборотом
10	Основная цель создания САПР А. сокращения трудоёмкости проектирования и планирования Б. сокращения себестоимости проектирования и изготовления В. уменьшение затрат на эксплуатацию и сокращения затрат на натурное моделирование и испытания Г. все выше перечисленное

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1	При каркасном моделировании: А. модель полностью описывается в терминах точек и линий Б. модель полностью описывается в терминах точек, линий и поверхностей В. модель полностью описывается в терминах того трехмерного объема, который занимает определяемое ею тело Г. Задаются только координаты вершин
2	При поверхностном моделировании: А. модель полностью описывается в терминах точек и линий Б. модель полностью описывается в терминах точек, линий и поверхностей В. модель полностью описывается в терминах того трехмерного объема, который занимает определяемое ею тело Г. Задаются только координаты вершин
3	При твердотельном моделировании: А. модель полностью описывается в терминах точек и линий Б. модель полностью описывается в терминах точек, линий и поверхностей В. модель полностью описывается в терминах того трехмерного объема, который занимает определяемое ею тело Г. Задаются только координаты вершин
4	Какой из способов моделирования является средством, обеспечивающим полное однозначное описание трехмерной геометрической формы А. твердотельное Б. поверхностное В. каркасное Г. Все вышеперечисленные
5	Какой метод является основным при расчете конструкций А. метод конечно-элементного анализа Б. метод аналогий В. Метод итераций Г. Метод синтеза
6	Какая из булевых операций определяет пространство внутри

	<p>границ общей области объектов</p> <p>А. объединение</p> <p>Б. пересечение</p> <p>В. Вычитание</p> <p>Г. сложение</p>
7	<p>Какой метод является основным при расчете конструкций</p> <p>А. метод конечно-элементного анализа</p> <p>Б. метод аналогий</p> <p>В. Метод итераций</p> <p>Г. Метод синтеза</p>
8	<p>Укажите верную последовательность применения частей программ анализа</p> <p>А. библиотеки конечных элементов</p> <p>Б. препроцессор</p> <p>В. решатель</p> <p>Г. построитель</p>
9	<p>Какая операция используется при определении взаимного расположения деталей в сборках в CAD NX</p> <p>А. связь в сборке</p> <p>Б. сопряжение в сборке</p> <p>В. положение в сборке</p> <p>Г. ориентация в сборке</p>
10	<p>Какая операция используется для создания объемного тела из эскиза или кривой в CAD Компас 3d</p> <p>А. Элемент вытягивания</p> <p>Б. Элемент выдавливания</p> <p>В. Придание толщины</p> <p>Г. Оболочка</p>

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1	Понятие Система автоматизированного проектирования, САПР системы
2	Современные САПР системы, используемые при проектировании летательных аппаратов
3	Основные опции и операции, используемые в САПР Компас 3D при построении электронных моделей
4	Основные опции и операции, используемые в САПР Компас NX при построении электронных моделей
5	Принцип построения твердотельной электронной модели в САПР Компас 3D
6	Принцип построения твердотельной электронной модели в САПР NX
7	Принцип построения аэродинамических поверхностей в САПР

	Компас 3D
8	Принцип построения аэродинамических поверхностей в САПР NX
9	Последовательность проведения конечно-элементного анализа с использованием САПР Компас 3D
10	Последовательность проведения конечно-элементного анализа с использованием САПР NX

### **7.2.5. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачёт проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент не ответил на оба вопроса.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент ответил на 1 вопрос.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент ответил на 2 вопроса, но не полно, с замечаниями.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент ответил на 2 вопроса полностью

### **7.2.6 Паспорт оценочных материалов**

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Основные системы автоматизированного проектирования, применяемые в авиационной промышленности	ПК-1, ПК-9, ПК-10	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
Создание твердотельных моделей	ПК-1, ПК-9, ПК-10	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
Моделирование поверхностей	ПК-1, ПК-9, ПК-10	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
Работа со сборочными узлами	ПК-1, ПК-9, ПК-10	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
Работа с чертежами	ПК-1, ПК-9, ПК-10	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ
Основы конечно-элементного анализа	ПК-1, ПК-9, ПК-10	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ

### **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.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1 Компьютерные системы подготовки производства : учеб. пособие. Ч.1. - Воронеж : ВГТУ, 2005. - 196 с. - 31-00.

2 Лосев, Н.В. Компьютерное проектирование авиационных конструкций и технологий в среде "Компас 3Д" [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - Электрон. текстовые дан. ( 782336 байт ). - Воронеж : ВГТУ, 2002. - 1 дискета. - 20.00 Электронные ресурсы: КОМПАС.

**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:**

- плакаты <http://window.edu.ru/> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;
- <https://www.rsl.ru/> - Российская государственная библиотека;
- <https://elibrary.ru/> - Электронная библиотека;
- <http://www.avia.ru> - Информационный портал о гражданской авиации;
- <http://www.favt.ru> - Официальный сайт «Росавиации»;
- электронная информационно-образовательная среда ВГТУ

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

31/6- Учебная аудитория Специализированное помещение для проведения занятий, оснащенное доской, учебными столами (партами),

стульями , стендами, макетами, плакатами , оборудованием для демонстрации наглядного материала: Мульти. проектор - 47475, Компьютер-9296., экран-59409 Образец из композита 1 No59408; Макет ЭакрылкаNo59397; Макет ЭакрылкаNo59398; Макет Кат.КреслоNo59398; Макет Об. шпангоутаNo59399; Макет ШпангоутаNo59399; Макет Пилона No59400; Макет Рулевая кол.No59401; Стенд Ил-86 No59402; Стенд кон. сам-та No59403; Стенд гидр. Обр.No59404; Обр. из композита 2No59535; Сплит система - 9288, доска - 1, шкаф - 2 , парта - 15/30 шт./п.м., стол преподавателя - 1, стул - 1, сеть Wi-Fi., плакаты

22/6-Дисплейный класс Специализированное помещение для проведения занятий, оснащенное доской, учебными столами (партами), стульями , стендами, макетами, плакатами , оборудованием для демонстрации наглядного материала: Мульти. проектор-9290, Экран-60445., Компьютер в составе «ВарианЭксперт»

Операционная система - Windows 10 ProПрочее ПО - Acrobat Reader DC,3D Builder, LibreOffice, Kaspersky Endpoint Security, Уч. лицензия на Опера (Си софт), уч. лицензия на прогр. ( Си софт), доска - 1, шкаф - 2, плакат учебный - 4, компьютерный стол - 10, парта - 5, стул - 19, сеть Wi-Fi.

## **10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Системы автоматизированного проектирования конструкций самолета» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

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 проектирования и выполнения электронных моделей и чертежей элементов конструкций летательных аппаратов.

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

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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 усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
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 зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

