

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра летательных аппаратов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.5 Автоматизация проектирования»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

24.04.04 Авиастроение

(код и наименование направления подготовки)

Комплексные автоматизированные производства в авиастроении
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2023

2031330

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.5 Автоматизация проектирования» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра летательных аппаратов

наименование кафедры

протокол № 7 от "02" февраля 2023 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра летательных аппаратов

наименование кафедры

подпись

А.Д. Припадчев

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент каф. ЛА

должность

подпись

И.С. Калинина

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

24.04.04 Авиастроение

код наименование

личная подпись

А.Д. Припадчев

расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы

личная подпись

А.Д. Припадчев

расшифровка подписи

/Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

С.А. Вактмишрова

Уполномоченный по качеству от АКИ

личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Калинина И.С., 2023
© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- изучение и практическое освоение методов автоматизации проектирования летательных аппаратов в организационно-технических системах проектирования.

Задачи:

- изучить принципы и этапы процессов автоматизированного проектирования летательного аппарата;

- изучить средства и методы автоматизации процессов проектирования;

- изучить средства описания информации и форматы представления данных, используемые в проектировании ЛА;

- изучить модели, подходы, и методы на различных стадиях проектирования летательного аппарата.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.4 Гиперзвуковая аэродинамика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.6 Математическое моделирование и экономический анализ воздушных судов, Б1.Д.В.Э.2.1 Технологическое оборудование самолетостроения, Б1.Д.В.Э.2.2 Промышленное оборудование автоматизированных производств, ФДТ.1 Комплексная автоматизация конструкторской подготовки производства, ФДТ.2 Комплексная автоматизация технологической подготовки производства*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|--|--|--|
| ПК*-2 Готов анализировать состояние процессов проектирования авиационных изделий, их производства и послепродажной поддержки заказчика | ПК*-2-В-1 Знать методы и способы конструирования деталей, агрегатов и процессов проектирования авиационных изделий, их производства ПК*-2-В-2 Владеть навыками работы с основными конструкторскими системами автоматизации проектирования | Знать: - основные программные средства САПР. Уметь: - использовать персональный компьютер для проектирования, стандартные пакеты прикладных программ и средства автоматизации. Владеть: - навыками проектирования и применять информационные технологии. |

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | | |
|--|--------------------------------------|--------------|--------------|
| | 2 семестр | 3 семестр | всего |
| Общая трудоёмкость | 108 | 72 | 180 |
| Контактная работа: | 31,25 | 34,25 | 65,5 |
| Лекции (Л) | | 18 | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 30 | 16 | 46 |
| Консультации | 1 | | 1 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 | 0,5 |
| Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.) | 76,75 | 37,75 | 114,5 |
| Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет) | экзамен | зачет | |

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|-----------|--|------------------|-------------------|----|----|----------------|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Основные понятия и принципы автоматизированного проектирования летательного аппарата | 28 | | | 8 | 20 |
| 2 | Методы и подходы автоматизированного проектирования летательных аппаратов | 28 | | | 8 | 20 |
| 3 | Структура и принципы разработки прикладного программного обеспечения | 28 | | | 8 | 20 |
| 4 | Особенности проектирования современных летательных аппаратов | 24 | | | 6 | 18 |
| | Итого: | 108 | | | 30 | 78 |

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|-----------|---|------------------|-------------------|----|----|----------------|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 5 | Критерии и методы оценки проектных решений | 18 | 6 | | 4 | 8 |
| 6 | Выбор исходных данных установление связей между параметрами и техническими характеристиками | 18 | 4 | | 4 | 10 |
| 7 | Подходы к инженерному анализу с использованием САПР | 18 | 4 | | 4 | 10 |
| 8 | Полное электронное определение модели летательного аппарата | 18 | 4 | | 4 | 10 |

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|-----------|-----------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| | Итого: | 72 | 18 | | 16 | 38 |
| | Всего: | 180 | 18 | | 46 | 116 |

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Основные понятия и принципы автоматизированного проектирования летательного аппарата

- 1.1 Концепция летательного аппарата
- 1.2 Формулировка задачи проектирования
- 1.3 Выбор варианта базовой схемы летательного аппарата
- 1.4 Построение области существования параметров летательного аппарата
- 1.5 Анализ и допущения

2. Методы и подходы автоматизированного проектирования летательных аппаратов

- 2.1 Метод последовательного выбора параметров
- 2.2 Блочно-иерархический подход
- 2.3 Тезаурус и его формирование применительно к структуре летательного аппарата

3. Структура и принципы разработки прикладного программного обеспечения

- 3.1 Алгоритмическое проектирование
- 3.2 Технологическое проектирование
- 3.3 Функциональное проектирование

4. Особенности проектирования современных летательных аппаратов

- 4.1 Структурный синтез
- 4.2 Параметрический синтез
- 4.3 Задача принятия решения

5. Критерии и методы оценки проектных решений

- 5.1 Выбор критериев оптимальности
- 5.2 Методы решения многокритериальных задач
- 5.3 Обобщенные критерии оптимальности

6. Выбор исходных данных установление связей между параметрами и техническими характеристиками

- 6.1 Прогнозирование, исследование операций, назначение критериев
- 6.2 Экспериментально-компьютерный подход к проектированию
- 6.3 Средства поддержки моделирования и обмена данными

7. Подходы к инженерному анализу с использованием САПР

- 7.1 Математическое обеспечение
- 7.2 Техническое обеспечение
- 7.3 Программное обеспечение
- 7.4 Информационное и лингвистическое обеспечение
- 7.5 Технические средства и группы технических средств

8. Полное электронное определение модели летательного аппарата

- 8.1 Диалоговое интерактивное взаимодействие пользователя
- 8.2 Электронная модель изделия
- 8.3 Применение интегрированных информационных технологий
- 8.4 Управление проектированием

4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
|------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Разработка базовой схемы и выбор состава параметров | 4 |

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
|------|-----------|---|--------------|
| | | летательного аппарата в задаче автоматизации проектирования | |
| 2 | 1 | Выбор метода и подхода к задаче автоматизации проектирования летательного аппарата | 4 |
| 3 | 2 | Разработка алгоритмов функционирования, принципиальных схем в заданном конструктивном базисе | 4 |
| 4 | 2 | Определение числовых значений параметров и проведение параметрической оптимизации | 4 |
| 5 | 3 | Решение оптимизационной задачи по выбранным критериям проектирования | 4 |
| 6 | 3 | Выработка перечня данных, ограничений, критериев эффективности для построения структуры САПР | 4 |
| 7 | 4 | Разработка обеспечения для внутреннего функционирования системы проектирования | 4 |
| 8 | 4 | Разработка электронной модели летательного аппарата на основе применения автоматического и автоматизированного проектирования | 2 |
| 9 | 5 | Сбор и анализ данных о тактико-технических характеристиках аналогов проектируемого ЛА на стадии предпроектных исследований | 4 |
| 10 | 5 | Структура технического обеспечения САПР | 4 |
| 11 | 6 | Порядок разработки технического задания на создание САПР | 4 |
| 12 | 6 | Функции и проектные процедуры, реализуемые в программном обеспечении САПР | 4 |
| | | Итого: | 46 |

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Припадчев, А.Д. Автоматизация расчета на прочность элементов конструкции воздушного судна [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 24.03.04 Авиастроение / А. Д. Припадчев, А. А. Горбунов, И. С. Быкова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2014. - 171 с. : ил.; 10,7 печ. л. - Библиогр.: с. 170-171. - ISBN 978-5-4417-0493-9.

5.1 Основная литература

- Капустин, Н. М. Автоматизация машиностроения [Текст] : учеб. для вузов / Н. М. Капустин, Н. П. Дьяконова, П. М. Кузнецов.- 3-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2007. - 223 с.
- Абрамов К. Н. Технологические размерные расчеты и их автоматизация [Электронный ресурс] / Абрамов К. Н. - ОГУ, 2011.

5.2 Дополнительная литература

- Капустин, Н. М. Автоматизация машиностроения [Текст] : учеб. для вузов / Н. М. Капустин, Н. П. Дьяконова, П. М. Кузнецов.- 3-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2007. - 223 с.
- Абрамов К. Н. Технологические размерные расчеты и их автоматизация [Электронный ресурс] / Абрамов К. Н. - ОГУ, 2011.

5.3 Периодические издания

1. Аэрокосмическое обозрение : журнал. – М. : Агенство «Роспечать», 2007. – № 1 – 6 [1 *Каф. ЛА АКИ*], 2009. – № 1 – 6 [1 *Каф. ЛА АКИ*], 2010. – № 1, 2, 4 – 6 [1 *Каф. ЛА АКИ*], 2012. – № 4 – 5 [1 *Каф. ЛА АКИ*], 2013. – № 1 – 6 [1 *чз ни*]
2. Полет: журнал. – М. : Агенство «Роспечать», 2009. – № 1 – 12 [1 *Каф. ЛА АКИ*], 2010. – № 1-4 – 11 [1 *Каф. ЛА АКИ*], 2012. – № 7 – 11 [1 *Каф. ЛА АКИ*], 2014. – № 1 – 11 [1 *чз ни*], 2015. – № 1 – 6 [1 *чз ни*].

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/46437> - словари и энциклопедии на Академике.
2. <http://bourabai.ru/graphics/dir.htm> - обзор современных систем автоматизированного проектирования.
3. <http://www.caduser.ru/> – информационный портал для профессионалов в области САПР.
4. <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Системы авто-матизированного проектирования аддитивных технологий»;
5. <https://www.coursera.org/learn/python> - «Coursera», MOOK: «Programming for Everybody (Getting Started with Python)».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
4. Программное средство для выполнения математических и технических расчетов MathCAD 14.0.
5. Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D V14 (Проектирование и конструирование в машиностроении).
6. Средства для защиты от вредоносных программ и применения политик IT-безопасности Kaspersky Endpoint Security.
7. <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей
8. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\CONSULT\cons.exe>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Учебные аудитории:

- компьютерный класс;
- лекционная аудитория.