

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра летательных аппаратов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.1.2 Применение электронно-вычислительных машин в аэродинамике»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

24.03.04 Авиационное

(код и наименование направления подготовки)

Самолето- и вертолетостроение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра летательных аппаратов

наименование кафедры

протокол № 7 от "09" февраля 2017 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра летательных аппаратов

наименование кафедры



подпись

А.Д. Припадчев

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент каф. ЛА

должность



подпись

С.В. Белов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

24.03.04 Авиационное

код наименование



личная подпись

А.Д. Припадчев

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

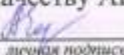


личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству АКИ



личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации 59038

© Белов С.В., 2018

© ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- приобретение практических навыков, необходимых для проведения расчетов и изучения теории полета ЛА с использованием электронно-вычислительных машин (ЭВМ)

Задачи:

Формирование у студента умений и навыков по следующим направлениям деятельности:

- научить проводить расчеты режимов движения ЛА в произвольных условиях полета с использованием ЭВМ;

- сформировать навыки работы с математическими моделями движения ЛА в различных режимах полета, устанавливать влияние конструктивных и аэродинамических параметров ЛА на его летные характеристики на показатели устойчивости и управляемости, возможности автоматических устройств, для улучшения летно-технических характеристик ЛА и обеспечения её устойчивости и управляемости, методы расчета параметров установившегося режима полета, методы расчета параметров неустановившегося режима полета, в сочетании с ЭВМ и его программным обеспечением;

- бучить рассчитывать летные характеристики ЛА; определять показатели продольной статической устойчивости и управляемости ЛА; рассчитывать переходные процессы в возмущенном движении ЛА; применять вычислительную технику при решении задач динамики полета с применением ЭВМ;

- формировать навыки расчета и анализа летно-технических характеристик, показателей устойчивости и управляемости ЛА, с применением ЭВМ.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.15 Аэродинамика*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций | Формируемые компетенции |
|---|---|
| <p>Знать: - нормативно-техническую документацию (НТД): ЕСКД; руководство для конструкторов по прочности и ресурсу; нормы прочности; перечни нормализованных элементов узлов и деталей; технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям; приобретение практических навыков, необходимых для проведения расчетов и изучения теории полета ЛА с использованием электронно-вычислительных машин (ЭВМ)</p> <p>Уметь: - применять методический аппарат включающий элементы методов исследования и навыки работы с математическими моделями движения ЛА в различных режимах полета</p> <p>Владеть: - расчётом летных характеристик ЛА.</p> | ПК-1 способностью к решению сложных инженерных задач с использованием базы знаний математических и естественнонаучных дисциплин |
| <p>Знать: - вид и характер профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: - работать над междисциплинарными проектами по расчету параметров установившегося режима полета, параметров неустановившегося режима полета, в сочетании с ЭВМ и его программным обеспечением.</p> <p>Владеть:</p> | ПК-9 способностью к изменению вида и характера профессиональной деятельности, работе над междисциплинарными проектами |

| | |
|--|---|
| Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций | Формируемые компетенции |
| - расчётами переходных процессов в возмущенном движения ЛА. | |
| <p>Знать:</p> <p>- методы измерений технических объектов необходимых для проведения расчетов и изучения теории полета ЛА с использованием электронно-вычислительных машин (ЭВМ)</p> <p>Уметь:</p> <p>- контролировать соблюдение технологических размеров и применять вычислительную технику при решении задач динамики полета с применением ЭВМ</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами расчёта переходных процессов в возмущенном движения ЛА</p> | ПК-10 способностью к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций |

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|---|-----------------------------------|--------------|
| | 7 семестр | всего |
| Общая трудоёмкость | 108 | 108 |
| Контактная работа: | 35,25 | 35,25 |
| Лекции (Л) | 18 | 18 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 |
| Консультации | 1 | 1 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 |
| Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю) | 72,75 | 72,75 |
| Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет) | экзамен | |

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|-----------|--|------------------|-------------------|----|----|----------------|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Введение, основные понятия. Основные положения механики, используемые в аэродинамике | 26 | 4 | - | 4 | 18 |
| 2 | Общий вид уравнений движения ЛА и его расчет в ЭВМ. Ввод исходные данные для расчета траекторий полета ЛА | 26 | 4 | - | 4 | 18 |
| 3 | Квазиустановившееся движение ЛА в вертикальной плоскости. Равновесные режимы полета и их расчет с применением ЭВМ. Неустановившееся движение ЛА в вертикальной плоскости | 26 | 4 | - | 4 | 18 |
| 4 | Стартовые характеристики ЛА. Силы и моменты, действующие на ЛА. Уравнения движения ЛА как тела переменного состава | 30 | 6 | - | 4 | 20 |
| | Итого: | 108 | 18 | | 16 | 74 |
| | Всего: | 108 | 18 | | 16 | 74 |

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Введение, основные понятия. Основные положения механики, используемые в аэродинамике

Общие сведения о применении ЭВМ в аэродинамике и динамике полета. Направления развития науки. Перспектива развития. Основные определения. Силы, действующие на ЛА в полете. Системы координат применяемые в аэродинамике. Взаимная ориентация систем координат.

№ 2 Общий вид уравнений движения ЛА и его расчет в ЭВМ. Ввод исходные данные для расчета траекторий полета ЛА

Векторные уравнения движения. Уравнения движения в инерциальной системе отсчета. Уравнения движения в неинерциальной системе отсчета. Характеристики среды, в которой происходит движение ЛА. Стандартная атмосфера Земли. Аэродинамические силы, действующие на ЛА. Характеристики двигателей, применяемых на ЛА.

№ 3 Квазиустановившееся движение ЛА в вертикальной плоскости. Равновесные режимы полета и их расчет с применением ЭВМ. Неустановившееся движение ЛА в вертикальной плоскости

Прямолинейное установившееся движение ЛА. Метод тяг Жуковского, метод мощностей. Режимы полета на диаграмме потребных и располагаемых тяг и мощностей. Скороподъемность. Теоретический и практический потолок. Планирование ЛА. Оптимальная траектория подъема ЛА в общем случае. Оптимальная траектория подъема ракеты в атмосфере. Простейшая задача о перехвате воздушной цели в вертикальной плоскости. Динамический потолок ЛА.

№ 4 Стартовые характеристики ЛА. Силы и моменты, действующие на ЛА. Уравнения движения ЛА как тела переменного состава

Расчет старта ЛА. Общие замечания. Гипотеза стационарности. Продольные моменты аэродинамических сил крыльев в прямолинейном установившемся полете. Моменты аэродинамических сил органов стабилизации и управления. Уравнения движения в общем случае. Уравнения движения в случае прямолинейного установившегося полета. Метод малых возмущений.

4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
|------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Условия полета | 4 |
| 2 | 2 | Аэродинамические характеристики летательного аппарата | 4 |
| 3 | 3 | Характеристика двигателей | 4 |
| 4 | 4 | Ограничение допустимых режимов полета | 4 |
| | | Итого: | 16 |

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Белов, С.В. Аэродинамика и динамика полета [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 24.03.04 Авиастроение / С.В. Белов, А.В. Гордиенко, В.Д. Проскурин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.58 Мб). - Оренбург: ОГУ, 2014. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1200-0.

2. Горбунов, А.А. Методы практической аэродинамики при автоматизированном проектировании системы несущих поверхностей летательного аппарата: учебное пособие / А.А. Горбунов, А.Д. Припадчев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург: ОГУ, 2015. - 146 с.: ил., схем., табл. -

5.2 Дополнительная литература

1 Нестационарная аэродинамика баллистического полета [Электронный ресурс]: / Ю. М. Липницкий [и др.]. - :Физматлит, 2003. - 87 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69131>.

2 Лойцянский Л.Г. Аэродинамика пограничного слоя [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.Г. Лойцянский. - Ленинград — Москва: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1941. - 412 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105600>.

3 Аэродинамика [Текст]: учебник для студентов авиационных специальностей высших учебных заведений: репринтное издание / А.М. Мхитарян.- 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Эколит, 2012. - 447 с.: ил. - Библиогр.: с. 432-435. - Предм. указ.: с. 435-440. - ISBN 978-5-4365-0050-8.

4 Горшенин, Д.С. Методы и задачи практической аэродинамики / Д.С. Горшенин, А.К. Мартынов; ред. Н.В. Корженевская; худож. Е.В. Бекетон. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - Москва: Машиностроение, 1977. - 234 с.: ил.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450013>.

5 Горбунов А.А., Припадчев А.Д. Электронный курс лекций в презентациях "Аэродинамика управляющих поверхностей". Регистрационный номер 1467, УФЭР ОГУ, 2017.

6 Припадчев, А.Д. Аэродинамические исследования корпусов и органов стабилизации летательного аппарата : учебное пособие / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов; Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург : ОГУ, 2017.

7 Горбунов, А.А. Аэродинамика управляющих поверхностей летательного аппарата: учебное пособие / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов; Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург : ОГУ, 2017.

8 Горбунов, А.А. Динамика взлета и посадки летательного аппарата: учебное пособие / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов; Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург : ОГУ, 2017.

5.3 Периодические издания

1. Аэрокосмическое обозрение : журнал. – М.: Агентство «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 пи]

2. Полет: журнал. – М.: Агентство «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 пи], 2015. – № 1 – 6 [1 чз пи].

5.4 Интернет-ресурсы

1. www.rekord-eng.com – сайт ООО «Рекорд-инжиниринг». Разработка систем автоматизации технологических процессов производства.

2. www.sapr.ru – Web – сервер журнала САПР и графика

3. www.книат.рф/ - сайт Открытого Акционерного Общества «Технопарк промышленных технологий «Инновационно-технологический центр «КНИАТ» (ОАО «КНИАТ») (ранее Казанский НИИ авиационной технологии)

4. www.niat.ru/ сайт ОАО «НИАТ» (Национальный институт авиационных технологий).

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Интегрированная система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования РТС, для решения математических и научных задач MathCAD 14

2. Операционная система Microsoft Windows.

3. САПР Autodesk Inventor – используется для разработки чертежей и схем научно-исследовательского оборудования, образцов, приспособлений и т.п.

4. CoDeSys — инструментальный программный комплекс промышленной автоматизации.

5. Open Office/Libre Office – свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории:

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.