

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра летательных аппаратов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.17 Имитационное моделирование»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика
(код и наименование направления подготовки)

Ракетостроение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра летательных аппаратов

наименование кафедры

протокол № 7 от " 9 " февраля 2017 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра летательных аппаратов

наименование кафедры



А.Д. Припадчев

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент каф. ЛА

должность



А.А. Горбунов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика

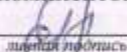
код наименование



личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

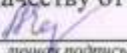


личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ



личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации 30828

© Горбунов А.А., 2017
© ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- приобретение теоретических и практических навыков, необходимых для проведения исследований поведения ЛА в области аэро- и гидродинамики в виртуальной среде.

Задачи:

- разработка эскизных, технических и рабочих проектов авиационных изделий с использованием информационных технологий и средств автоматизации проектно–конструкторских работ, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий;

- сбор, обработка, анализ и систематизация научно–технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;

- проводить высокоточное математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов исследования;

- проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов экспериментов;

- участвовать в разработке облика объектов;

- составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследования и разработок.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.13 Информатика, Б.1.Б.15 Инженерная графика, Б.1.Б.20 Введение в ракетно-космическую технику, Б.1.В.ОД.3 Дефекты и повреждения деталей и конструкций летательных аппаратов, Б.1.В.ОД.5 Основы устройства летательных аппаратов, Б.1.В.ОД.16 Физическое моделирование*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ДВ.6.1 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов, Б.1.В.ДВ.6.2 Графические системы*

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: - методы исследований, конструирования и проведения экспериментальных работ.</p> <p>Уметь: - формировать облик летательного аппарата (включая самолёты и вертолёты) и их системы.</p> <p>Владеть: - методами составления требований к технологическим процессам.</p>	ПК-2 способностью и готовностью проводить техническое проектирование изделий ракетно-космической техники с использованием твердотельного моделирования в соответствии с единой системой конструкторской документации на базе современных компьютерных технологий с целью определения параметров и объёмно-массовых характеристик изделий, входящих в ракетно-космический комплекс

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: Конструирование и проектирование ЛА.</p> <p>Уметь: Применять инструментарий: - пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации; - пользоваться стандартными пакетами прикладных программ.</p> <p>Владеть: Методами анализа предыдущего конструкторского опыта разработки и эксплуатации аналогичных изделий.</p>	ПК-4 способностью и готовностью принимать участие в научно-исследовательских работах в качестве исполнителя, выполнять техническую работу с применением компьютерных технологий, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях
<p>Знать: Основы систем автоматизированного проектирования. Нормативно-техническую документацию: - нормативно-техническая документация по разработке программного обеспечения; - ожидаемые условия эксплуатации летательных аппаратов; технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям; - технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям.</p> <p>Уметь: Читать и понимать техническую документацию на английском языке.</p> <p>Владеть: Оформлением сопроводительной документацией.</p>	ПК-7 способностью и готовностью подготавливать технологическую оснастку, необходимую для изготовления изделий ракетно-космической техники и контроля качества изготовления

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	52,25	52,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
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	91,75	91,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№	Наименование разделов	Количество часов
---	-----------------------	------------------

раздела		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Сущность имитационного моделирования в аэродинамическом проектировании летательных аппаратов общие понятия и определения	70	8		16	46
2	Инструменты, применяемые при имитационном моделировании в аэродинамике	74	10		18	46
	Итого:	144	18		34	92
	Всего:	144	18		34	92

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Сущность имитационного моделирования в аэродинамическом проектировании летательных аппаратов общие понятия и определения

- 1.1 Особенности имитационного моделирования.
- 1.2 Основные достоинства и недостатки применения имитационного моделирования.
- 1.3 Структура компьютерной (имитационной) модели.
- 1.4 Формализация компьютерной (имитационной) модели.
- 1.5 Процесс компьютерного (имитационного) моделирования.
- 1.6 Случаи применения компьютерного (имитационного) моделирования в проектировании летательных аппаратов.
- 1.7 Обработка результатов компьютерного (имитационного) моделирования и их систематизация.

2. Инструменты, применяемые при имитационном моделировании в аэродинамике

- 2.1 Начальный этап исследования.
- 2.2 Программные продукты, применяемые в имитационном моделировании.
- 2.3 Примеры применения САД систем для построения имитационных моделей.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Получения спектров обтекания крыла и других моделей. Исследование распределения давления по поверхности обтекаемого тела в дозвуковом потоке	18
2	2	Определение волнового сопротивления. Определение поля скоростей	16
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Горбунов, А. Имитационное моделирование в автоматизированном проектировании воздушных судов : учебное пособие / А. Горбунов, А.Д. Припадчев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2014. - 103 с. : схем., табл., ил. - Библиогр.: с. 72-78. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330532> (02.03.2016).

5.2 Дополнительная литература

1. Боев, В.Д. Компьютерное моделирование : курс / В.Д. Боев, Р.П. Сыпченко. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2010. - 455 с. : ил.,табл., схем. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233705> (02.03.2016).

2. Карафоли, Е. Аэродинамика крыла самолета: Несжимаемая жидкость / Е. Карафоли. - М. : Изд-во Акад. наук СССР, 1956. - 479 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-1996-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257418> (02.03.2016).

3. Демченко, М.С. Основы технологии имитационного моделирования / М.С. Демченко. - М. : Лаборатория книги, 2012. - 171 с. : табл. - ISBN 978-5-504-00344-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=140062> (02.03.2016).

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://www.ansys.com/Industries/Aerospace+&+Defense/Aircraft> - Aerospace & Defense / ANSYS, Inc.

2. <http://www.nafems.org/about/> - CFD Analysis - Guidance for Good Practice / NAFEMS Ltd.

3. <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 современных информационных технологий

1. Открытая интегральная платформа для численного моделирования SALOME. Условия распространения GNU LGPL. Разработчик OPEN CASCADE SAS. Режим доступа : [http // www.salom-platform.org/downloads/current-version](http://www.salom-platform.org/downloads/current-version).

2. Операционная система Microsoft Windows

3. 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.