

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 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра летательных аппаратов

наименование кафедры

протокол № 7 от " 8 " февраля 2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра летательных аппаратов

наименование кафедры



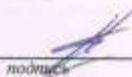
А.Д. Припадчев

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент каф. ЛА

должность



подпись

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

А.Д. Припадчев

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

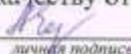


личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ



личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации 59004

© Горбунов А.А., 2018

© ОГУ, 2018

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.