

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра летательных аппаратов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«М.1.В.ОД.1 Проектирование крылатых ракет»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика

(код и наименование направления подготовки)

Проектирование и производство летательных аппаратов

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академической магистратуры

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра летательных аппаратов

наименование кафедры

протокол № 7 от "08" февраля 2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра летательных аппаратов

наименование кафедры

подпись

А.Д. Припадчев

расшифровка подписи

Исполнители:

Профессор каф. ЛА

должность

подпись

А.Д. Припадчев

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика

код наименование

личная подпись

А.Д. Припадчев

расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы

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 _____

© Припадчев А.Д., 2018
© ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- приобретение теоретических и практических навыков, необходимых для проектирования крылатых ракет.

Задачи:

- изучение маневренных свойств крылатых ракет и расчета их летно-технических характеристик;

- систематизация знаний о современных тенденциях конструирования и аэродинамических схемах крылатых ракет;

- изучения алгоритмов решения задач выбора, определения, расчета и оптимизации обликковых параметров крылатых ракет;

- выполнение разработки конструкции и расчет основных параметров крылатых ракет в соответствии с техническим заданием.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *М.1.Б.1 Современные проблемы ракетостроения, М.1.Б.2 Основы конструирования ракет, М.1.Б.3 Технологические процессы производства летательных аппаратов, М.1.Б.5 Деловой иностранный язык*

Постреквизиты дисциплины: *М.1.В.ОД.4 Гиперзвуковая аэродинамика*

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
<u>Знать:</u> - основы охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности, электробезопасности <u>Уметь:</u> - проводить проектно-конструкторские работы в соответствии с техническим заданием, нормативной и технической документацией и требованиями технологичности изготовления и сборки <u>Владеть:</u> - разработкой документов по обеспечению качества, надежности и безопасности объектов профессиональной деятельности на всех этапах жизненного цикла космических аппаратов и космических систем	ОК-4 способностью предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности
<u>Знать:</u> - технический регламент, межгосударственные, национальные, отраслевые стандарты и стандарты организации <u>Уметь:</u> - представлять материалы для оформления патентов, готовить к публикации научные статьи и оформлять технические отчеты <u>Владеть:</u> - оформлением документов на получение патента по результатам теоретических и экспериментальных исследований	ОПК-2 владением культурой мышления и знанием его общих законов, пониманием особенностей инженерно-технического подхода к профессиональным проблемам
<u>Знать:</u> - расчётные методы определения действующих нагрузок и работу конструкций под нагрузкой; <u>Уметь:</u> - формулировать требования к конструкции узла, модуля или блока, определять рациональные пути их реализации в конструкциях ЛА	ПК-7 способностью проводить объемно массовый анализ, разрабатываемых изделий, обеспечивая получение оптимальных эксплуатационных

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
различного назначения; Владеть: - методологией оптимизации конструкций основных узлов, отсеков и агрегатов ЛА на практике при выполнении курсовых проектов.	характеристик при минимальной стоимости изделия

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	216	216
Контактная работа:	43,25	43,25
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	34	34
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 практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	172,75	172,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Компоновочные и конструктивно-силовые схемы крылатых ракет	54	2	8	-	44
2	Определение основных проектных параметров крылатых ракет по заданным летно-техническим характеристикам	54	2	8	-	44
3	Особенности проектирования крылатых ракет	52	2	8	-	42
4	Согласование характеристик ДУ с основными проектными параметрами крылатых ракет	56	2	10	-	44
	Итого:	216	8	34		174
	Всего:	216	8	34		174

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Компоновочные и конструктивно-силовые схемы крылатых ракет

- 1.1 Компоновочные и конструктивно-силовые схемы ракет класса «В-3»
- 1.2 Компоновочные и конструктивно-силовые схемы ракет наземного базирования
- 1.3 Компоновочные и конструктивно-силовые схемы ракет морского базирования

№ 2 Определение основных проектных параметров крылатых ракет по заданным летно-техническим характеристикам

- 2.1 Выбор основных проектных параметров крылатых ракет по заданным летно-техническим и массово-энергетическим характеристикам

2.2 Выбор основных проектных параметров по заданным летно-техническим характеристикам и сочетаниям компонентов топлива

2.3 Параметрический анализ основных характеристик крылатых ракет при заданных летно-технических характеристиках

2.4 Определение массово-энергетических, объемно-габаритных характеристик по основным проектным параметрам

№ 3 Особенности проектирования крылатых ракет

3.1 Общие сведения об особенностях крылатых ракет и о концепциях их проектирования

3.2 Выбор способа старта и СУ

№ 4 Согласование характеристик ДУ с основными проектными параметрами крылатых ракет

4.1 Характеристики СУ с ПуВРД

4.2 Характеристики топлив

4.3 Управление и регулирование СУ

4.4 Требования к надежности СУ и способы их обеспечения

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Проектировочный расчет трехслойной оболочки под действием внешнего давления	8
2	2	Выбор толщины носового обтекателя с учетом требований радиопрозрачности	8
3	3	Проектирование стыковых соединений панелей моноблочных крыльев	8
4	4	Фланцевый стык. Клиношпоночный стык. Хомутовый стык. Телескопический стык.	10
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Припадчев, А.Д. Конструирование узлов летательных аппаратов : учебное пособие / А.Д. Припадчев.- Оренбург : ООО ИПК «Университет», 2013. – 144 с.

2. Припадчев, А.Д. Расчет массы и размеров летательных аппаратов : учебное пособие / А.Д. Припадчев.- Оренбург : ООО ИПК «Университет», 2013. – 166 с.

3. Припадчев, А.Д. Автоматизированные методы обработки результатов эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов. - Оренбург: ОГУ, 2016. - 97 с. - ISBN 978-5-7410-1599-5.

4. Припадчев, А.Д. Моделирование устойчивости и управляемости летательными аппаратами [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов. - Оренбург: ОГУ, 2016. - 119 с.

5. Припадчев, А.Д. Системный анализ и автоматизированное проектирование летательных аппаратов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов. - Оренбург: ОГУ, 2016. - 105 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Новиков, В.Н. Основы устройства и конструирования летательных аппаратов: Учебник для студентов высших технических учебных заведений / В.Н. Новиков, Б.М. Авхимович, В.Е. Вейтин. – М.: Машиностроение, 1991. – 368 с.: ил.

2. Сафронов, В. С. Оптимальное проектирование консоли крыла ЛА с учетом требований живучести конструкции / В. С. Сафронов, С. Е. Зайцев, М. Ю. Калягин // Полет, 2013. - № 6. - С. 40-50. - Библиогр.: с. 50 (9 назв.).

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. Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования PTC MathCAD 14:

- Припадчев, А.Д. Определение геометрических параметров летательного аппарата / А.Д. Припадчев, А.В. Чеховский. - Свидетельство о регистрации программного средства. Зарег. в УФАП ОГУ № 554 от 15.01.10. – Оренбург, 2010. – 2 с.;

- Припадчев, А.Д. Программа для расчета конструктивно–геометрических параметров ЛА / А.Д. Припадчев, А.В. Чеховский. - Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2010611603. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 26 февраля 2010 г.;

- Припадчев, А.Д. Программа для расчета массы и размеров летательного аппарата / А.Д. Припадчев. - Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011617661. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 30 сентября 2011 г.;

- Припадчев, А.Д. Программа для проектировочного расчета топливных баков летательных аппаратов / А.Д. Припадчев. - Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011617662. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 30 сентября 2011 г.;

- Припадчев, А.Д. Программа для проектирования элементов компенсации отверстий в топливных баках ЛА / А.Д. Припадчев. - Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011619375. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 07 декабря 2011 г.;

- Припадчев, А.Д. Программа для проектирования конструкций в зоне вырезов под люки в корпусе ЛА / А.Д. Припадчев. - Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011619376. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 07 декабря 2011 г.;

- Припадчев, А.Д. Программа для исследования и расчета аэродинамических характеристик летательного аппарата / А.Д. Припадчев. - Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013616240. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 02 июля 2013 г.;

- Припадчев, А.Д. Программа для расчета обликовых характеристик летательного аппарата / А.Д. Припадчев. - Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014613485. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 27 марта 2014 г.;

- Припадчев, А.Д. Программа для расчета аэродинамических характеристик летательного аппарата методом дискретных вихрей / А.Д. Припадчев, А.А. Горбунов, И.С. Быкова, В.С. Горьков. - Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015619435. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 03 сентября 2015 г.

2. Система MathCad – используется для выполнения расчетов при планировании экспериментов и математического моделирования исследуемых объектов.
3. Операционная система Microsoft Windows.
4. САПР Autodesk Inventor – используется для разработки чертежей и схем научно-исследовательского оборудования, образцов, приспособлений и т.п.
5. CoDeSys — инструментальный программный комплекс промышленной автоматизации.
6. 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.