

Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
Кафедра летательных аппаратов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.6 Основы конструирования 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)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

2217969

2217969

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.6 Основы конструирования ракет» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра летательных аппаратов

наименование кафедры

протокол № 7 от " 07 " февраля 2025 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 формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

подпись

С.А. Биктимирова

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству АКИ

личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- приобретение теоретических и практических навыков, необходимых для конструирования ЛА различных классов и назначения.

Задачи:

- изучение маневренных свойств ЛА и расчета их летно-технических характеристик;
- систематизация знаний о современных тенденциях в области ракетостроения, о конструктивных и аэродинамических схемах ЛА;
- изучения алгоритмов решения задач выбора, определения, расчета и оптимизации обликковых параметров ЛА;
- выполнение разработки конструкции и расчет основных параметров ЛА в соответствии с техническим заданием.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)». Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.5 Современные проблемы ракетостроения, Б1.Д.Б.8 Ракетные комплексы и системы*. Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.7 Технологические процессы производства летательных аппаратов, Б1.Д.Б.8 Ракетные комплексы и системы, Б1.Д.В.1 Проектирование крылатых ракет, Б1.Д.В.3 Автоматизированные системы 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
ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1-В-1 Знать теорию и основные законы в области математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных дисциплин ОПК-1-В-2 Уметь применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности ОПК-1-В-3 Уметь применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знать: - основные законы в области математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных дисциплин Уметь: - применять методы математического анализа и моделирования Владеть: - методами теоретического и экспериментального исследования
ОПК-2 Способен ставить и решать задачи по проектированию, конструированию, производству, испытанию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности при использовании современных информационных технологий	ОПК-2-В-1 Знать современные подходы и методы решения по проектированию, конструированию, производству, испытанию и эксплуатации объектов ракетно-космической техники ОПК-2-В-2 Уметь применять методы решения профессиональных задач в области ракетно-космической техники и технологии	Знать: - основы технологии авиационного производства. Уметь: - применять методический аппарат по проектированию ЛА Владеть: - разработкой особо сложных чертежей или электронных моделей для доказательной документации при сертификации.
ОПК-4 Способен принимать технические решения на основе экономических нормативов	ОПК-4-В-1 Знать основы экономических и других ограничений при создании ракетно-космической техники ОПК-4-В-2 Уметь проектировать ракетно-космическую технику с учетом экономических и других ограничений	Знать: - основы экономических, технических, физических ограничений при проектировании ЛА Уметь: - проектировать ЛА с учетом ограничений Владеть: - навыками проектирования ЛА с учетом ограничений

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
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 коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	144,75	144,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные характеристики ЛА. Математические модели подсистем и основы проектирования облика ЛА	44	4	-	4	36
2	Определение основных проектных параметров ЛА различных классов по заданным летно-техническим характеристикам	44	4	-	4	36
3	Согласование характеристик ДУ, систем управления с основными проектными параметрами ЛА	44	4	-	4	36
4	Вибродинамические характеристики ЛА различных классов	48	6	-	4	38
	Итого:	180	18	-	16	146
	Всего:	180	18	-	16	146

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1. Основные характеристики ЛА. Математические модели подсистем и основы проектирования облика ЛА

1.1 ЛА различного класса как элемент боевого комплекса

1.2 Аэродинамика ЛА

1.3 Баллистика ЛА

1.4 Общая структура систем управления ЛА

1.5 Общая постановка и математическая формулировка задачи проектирования облика ЛА

№ 2. Определение основных проектных параметров ЛА различных классов по заданным летно-техническим характеристикам

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

2.2 Выбор компонентов топлива и размерности двигателей

2.3 Выбор способа старта и типа ДУ

2.4 Выбор компоновочной и конструктивно-силовой схем ЛА

№ 3. Согласование характеристик ДУ, систем управления с основными проектными параметрами ЛА

3.1 Основные характеристики жидких ракетных топлив

3.2 Пневмогидравлические системы ЛА

3.3 Возможности современных систем управления ЛА

№ 4. Вибродинамические характеристики ЛА различных классов

4.1 Внешние нагрузки действующие на ЛА на типовых этапах эксплуатации

4.2 Методы определения вибраций ЛА на типовых этапах эксплуатации

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Проектирование элементов корпуса ЛА	4
2	2	Усиленные шпангоуты корпуса	4
3	3	Лонжероны крыла	4
4	4	Неразъемные соединения	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Припадчев, А.Д. Конструирование узлов летательных аппаратов [Текст]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 160400.62 Ракетные комплексы и космонавтика / А. Д. Припадчев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: Университет, 2013. - 144 с. : ил. - Глоссарий: с. 132-135. - Библиогр.: с. 136-137. - Прил.: с. 138-144. - ISBN 978-5-4417-0286-7.

2. Припадчев, А.Д. Расчет массы и размеров летательных аппаратов [Текст]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 160400.62 Ракетные комплексы и космонавтика / А. Д. Припадчев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: Университет, 2013. - 166 с.: ил. - Глоссарий: с. 155-160. - Библиогр.: с. 161. - Прил.: с. 161-166. - ISBN 978-5-4417-0287-4.

3. Припадчев, А.Д. Автоматизированные методы обработки результатов эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 24.03.04 Авиационное и 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика / А. А. Горбунов, А. Д. Припадчев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 4.61 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 97 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32435_20161202.pdf - ISBN 978-5-7410-1599-5.

4. Припадчев, А.Д. Моделирование устойчивости и управляемости летательными аппаратами [Текст]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 24.04.04 Авиационное / А. Д. Припадчев, А. А. Горбунов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ, 2018. - 119 с.: ил.; 3,62 печ. л. - (Новые кадры для оборонно-промышленного комплекса). - Библиогр.: с. 119. - ISBN 978-5-7410-1926-9.

5. Припадчев, А.Д. Системный анализ и автоматизированное проектирование летательных аппаратов [Текст]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика / А. Д. Припадчев, А. А. Горбунов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ, 2018. - 105 с.: ил.; 3,35 печ. л. - (Новые кадры для оборонно-промышленного комплекса). - Библиогр.: с. 105. - ISBN 978-5-7410-1927-6.

5.2 Дополнительная литература

1. Новиков В.Н. и др. 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. Сироткин, О.С. Проектирование, расчет и технология соединений авиационной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.С. Сироткин, В.И. Гришин, В.Б. Литвинов. — Электрон. дан. — Москва: Машиностроение, 2006. — 331 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/779>.

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 пи]

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 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

1. Операционная система РЕД ОС

2. Пакет офисных приложений LibreOffice

3. Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link

4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: <https://browser.yandex.ru>.

5. Программное средство для выполнения математических и технических расчетов MathCAD 14.0.

6. Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D V14 (Проектирование и конструирование в машиностроении).

7. Средства для защиты от вредоносных программ и применения политик IT-безопасности Kaspersky Endpoint Security.

8. <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

9. 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, семинарского типа, курсового проектирования, 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 используют лаборатории кафедры ЛА, компьютерный класс.

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