

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра летательных аппаратов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«М.1.Б.1 Современные проблемы ракетостроения»

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:

доцент. каф. ЛА

должность

подпись

Е.В. Осипов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика

код наименование

личная подпись

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 59162

© Осипов Е.В., 2018

© ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- дать студенту знания в области современных проблем ракетостроения.

Задачи:

- систематизировать знания о современных проблемах создания ракетной техники;
- получить знания о проблемах создания современных материалов и их применении в ракетостроении;
- изучить проблемы создания гиперзвуковых летательных аппаратов; ракетных двигателей большой тяги; регулирование тяги жидкостных и твердотопливных ракетных двигателей;
- изучить пути снижения отрицательного влияния космической деятельности на среду обитания;
- проанализировать возможность снижения затрат и повышения экономической эффективности при создании современной ракетно-космической техники (РКТ).

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *М.1.Б.5 Деловой иностранный язык*

Постреквизиты дисциплины: *М.1.Б.2 Основы конструирования ракет, М.1.Б.6 Методология научного исследования, М.1.В.ОД.1 Проектирование крылатых ракет, М.1.В.ОД.5 Системы автоматизированного проектирования в ракетостроении, М.1.В.ДВ.3.1 Колебания конструкций летательных аппаратов, М.1.В.ДВ.3.2 Ползучесть элементов конструкций ракетно-космической техники*

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><u>Знать:</u> - конструирование и проектирование ЛА. Технология авиационного производства. Нормативно-техническую документацию</p> <p><u>Уметь:</u> - применять методический аппарат и технологии конструирования систем и агрегатов ЛА.</p> <p><u>Владеть:</u> - обеспечение аргументированной защиты разработанных конструкций</p>	ОК-1 владением целостной системой научных знаний об окружающем мире, способностью ориентироваться в ценностях бытия, жизни и культуры
<p><u>Знать:</u> - нормы коллективного общения; - принятые в обществе моральные и правовые нормы социального взаимодействия людей; - права и обязанности гражданина</p> <p><u>Уметь:</u> - соотносить свои устремления с интересами других людей и социальных групп; - анализировать политические события и тенденции, ответственно участвовать в политической жизни; - критически рассматривать тот или иной аспект развития общества; - выполнять свои обязанности и гражданский долг, нести ответственность</p> <p><u>Владеть:</u></p>	ОК-3 способностью критически оценивать основные теории и концепции, границы их применения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<ul style="list-style-type: none"> - навыками совместной деятельности в коллективе, умения находить общие цели, вносить вклад в общее дело; - навыками адаптации при изменении политического и культурного пространства; - этикой трудовых и гражданских взаимоотношений; - навыками практического использования методов гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности 	
<p><u>Знать:</u> - основные требования, предъявляемые ФГОС ВО для выпускника по направлению 24.03.04 авиастроение</p> <p><u>Уметь:</u> - объективно оценивать уровень своей квалификации и профессионального мастерства;</p> <p><u>Владеть:</u> - навыками бакалавра авиастроения</p>	<p>ОК-5 владением основными методами организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p>
<p><u>Знать:</u> - иметь полный объем знаний для самостоятельного обучения новым методам исследования.</p> <p><u>Уметь:</u> - демонстрировать умения выбора средств и методов, достаточных для самостоятельного обучения новым методам исследования, изменения научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности.</p> <p><u>Владеть:</u> - способами познания в области готовности к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности.</p>	<p>ОК-6 способностью к анализу социально-значимых процессов с явлений, к ответственному участию в общественно-политической жизни</p>
<p><u>Знать:</u> - общее представление о таких методах, как наблюдение; социальные эксперименты; сравнительный метод; анализ документов; монографический метод</p> <p><u>Уметь:</u> - осуществлять учебную деятельность с использованием таких методов, как наблюдение; социальные эксперименты; сравнительный метод; анализ документов; проективные методы; тестирование – стандартизированные задания</p> <p><u>Владеть:</u> - начальными навыками творческого применения опыта в сходных условиях, его перенесения на другие объекты с использованием положений и методов социальных, гуманитарных и экономических наук.</p>	<p>ОК-7 способностью к осуществлению просветительской и воспитательской деятельности в сфере публичной и частной жизни, владением методами пропаганды научных достижений.</p>
<p><u>Знать:</u> - основные закономерности создания и функционирования информационных процессов; основы государственной политики в области информатики; методы и средства поиска, систематизации и обработки управленческой информации;</p> <p><u>Уметь:</u> - применять современные информационные технологии для поиска и обработки управленческой информации, оформления документов и проведения статистического анализа информации</p> <p><u>Владеть:</u> - навыками сбора и обработки информации, имеющей значение для</p>	<p>ОК-8 готовностью демонстрировать гражданскую позицию, интегрированность в современное общество, нацеленность на его совершенствование на принципах гуманизма и демократии</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>реализации принципов управления в соответствующих сферах профессиональной деятельности</p> <p>Знать: - лексико-грамматический минимум в объеме, необходимом для работы с иноязычными текстами в процессе профессиональной (управленческой) деятельности;</p> <p>Уметь: - читать и переводить иноязычные тексты профессиональной направленности</p> <p>Владеть: - навыками извлечения необходимой информации из оригинального текста на иностранном языке; необходимыми навыками профессионального общения на иностранном языке</p>	<p>ОК-10 способностью к социальному взаимодействию на основе принятых моральных и правовых норм, демонстрируя уважение к людям, толерантность к другой культуре, готовностью к поддержанию партнерских отношений, способностью создавать в коллективе отношения сотрудничества, владением методами конструктивного разрешения конфликтных ситуаций</p>
<p>Знать: Конструирование и проектирование ЛА. Устройство ЛА. Основы технологии авиационного производства. Нормативно-техническая документация: - единая система конструкторской документации; - нормы летной годности. Технология авиационного производства. Технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия. Основы систем автоматизированного проектирования.</p> <p>Уметь: Применять методический аппарат и технологии конструирования систем и агрегатов ЛА. Использовать имеющиеся базы данных при конструировании деталей, узлов, агрегатов и систем, кинематических узлов. Пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации. Разработка рекомендаций по оптимизации конструкции с учетом компоновки и условий эксплуатации.</p> <p>Владеть: Контроль соответствия разрабатываемых конструкций требованиям норм летной годности или общим техническим требованиям военно-воздушных сил. Разработка мероприятий по устранению замечаний и недостатков, выявленных по результатам испытаний и эксплуатации. Анализ результатов предыдущих работ и материалов по результатам наземных и летных испытаний</p>	<p>ОК-19 владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения</p>
<p>Знать: - цели, задачи и структуру бизнес-плана и функционально-стоимостного анализа; - методы оценки эффективности инновационных проектов; - состав инновационно-инвестиционной инфраструктуры в масштабах страны, отрасли, региона, предприятия; - основные управляемые параметры инновационных проектов; - принципы защиты интеллектуальной собственности в бизнес-планировании и управлении проектами; - источники финансирования; - критерии оценки инновационных проектов; - состав команды и участников проектов;</p>	<p>ОПК-3 способностью к приобретению новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовывать работу творческого коллектива и претворять в практику научно-технические разработки в виде инновационных проектов; - управлять процессом реализации инновационного проекта; - составлять и реализовывать бизнес-планы в промышленности; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой проведения экспертизы инновационных проектов в авиационной промышленности; - приобрести опыт по управлению проектами и выбору оптимального варианта развития предприятия в инновационной сфере. 	
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативно-техническую документацию (НТД): ЕСКД; руководство для конструкторов по прочности и ресурсу; нормы прочности; перечни нормализованных элементов узлов и деталей; ограничительные сортаменты, применяемые в авиационной промышленности; технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методический аппарат включающий элементы методов исследования, гипотезу, объект, предмет, задачи и технологии по проектированию ЛА <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработкой конструктивно-силовых схем (КСС). 	<p>ПК-1 способностью собирать, обрабатывать, анализировать, и обобщать научно - техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области ракетно-космической техники и технологии</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия. Структуру организации. Основы систем автоматизированного проектирования. Основы технологии разработки программного обеспечения. Нормативно-техническая документация: - 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>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методический аппарат по проектированию летательных аппаратов. Читать и понимать техническую документацию на английском языке. Применять методический аппарат по проектированию летательных аппаратов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оформлением спецификации требований к программному обеспечению. Оформлением сопроводительной документации на разработку программного обеспечения. Разработкой технического задания для смежных подразделений и внешних организаций. Организацией разработки методической и нормативно-технической документации. 	<p>ПК-7 способностью проводить объемно массовый анализ, разрабатываемых изделий, обеспечивая получение оптимальных эксплуатационных характеристик при минимальной стоимости изделия</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> Конструирование и проектирование ЛА. Устройство ЛА. Основы технологии авиационного производства. Нормативно-техническая документация: - единая система конструкторской документации; - нормы летной годности. <p>Технология авиационного производства. Технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия.</p> <p>Основы систем автоматизированного проектирования.</p>	<p>ПК-15 способностью собирать, обрабатывать, анализировать, и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области техники и технологии</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Уметь: Применять методический аппарат и технологии конструирования систем и агрегатов ЛА. Использовать имеющиеся базы данных при конструировании деталей, узлов, агрегатов и систем, кинематических узлов. Пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации. Разработка рекомендаций по оптимизации конструкции с учетом компоновки и условий эксплуатации.</p> <p>Владеть: Контролем соответствия разрабатываемых конструкций требованиям норм летной годности или общим техническим требованиям военно-воздушных сил. Разработка мероприятий по устранению замечаний и недостатков, выявленных по результатам испытаний и эксплуатации. Анализом результатов предыдущих работ и материалов по результатам наземных и летных испытаний</p>	

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	2	2
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самостоятельное изучение разделов (3); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	73,75	73,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Современные проблемы создания РКТ	24	2	4	4	14
2	Применение современных материалов в ракетостроении, виды материалов и их использование для создания различных элементов конструкций	18		4	4	12
3	Проблемы создания гиперзвуковых ЛА и пути	16		2	2	12

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	их решения					
4	Проблемы создания ракетных двигателей большой тяги	16		2	2	12
5	Космическая деятельность и экология	16		2	2	12
6	Повышение экономической эффективности при создании современной РКТ	18		2	2	12
	Итого:	108	2	16	16	74
	Всего:	108	2	16	16	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Современные проблемы создания РКТ

- 1.1 Анализ проблем создания современной ракетной техники.
- 1.2 Проблемы создания химических ракетных двигателей.
- 1.3 Проблемы создания ядерных ракетных двигателей.
- 1.4 Проблемы создания электрических ракетных двигателей.
- 1.5 Современные ракетные топлива, транспортировка, геометрические размеры ступени.

2. Применение современных материалов в ракетостроении, виды материалов и их использование для создания различных элементов конструкций

- 2.1 Современные материалы, применяемые в ракетостроении.
- 2.2 Потребность в разработке и применении новых материалов.
- 2.3 Перспективные материалы для создания РКТ.

3. Проблемы создания гиперзвуковых ЛА и пути их решения

- 3.1 Выбор аэродинамической схемы.
- 3.2 Обеспечение работоспособности конструкции в условиях высоких температур.
- 3.3 Проблемы создания силовой установки.
- 3.4 Системы управления и формы траектории полета.

4. Проблемы создания ракетных двигателей большой тяги

- 4.1 Особенности ракетных двигателей большой тяги.
- 4.2 Регулирование тяги жидкостных ракетных двигателей (ЖРД).
- 4.3 Регулирование тяги твердотопливных ракетных двигателей (РДТТ).
- 4.4 Сравнение современных ЖРД и РДТТ.
- 4.5 Анализ различных схем ЖРД.

5. Космическая деятельность и экология

- 5.1 Снижение отрицательного влияния космической деятельности на среду обитания.
- 5.2 Разработка и создание экологически чистых ракет-носителей и космических аппаратов, не засоряющих космос.

- 5.3 Проблема космического мусора и пути ее решения.

6. Повышение экономической эффективности при создании современной РКТ

- 6.1 Пути снижения затрат и повышения экономической эффективности.
- 6.2 Принципы и концепция повышения экономической эффективности.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Анализ проблем создания современной ракетной техники. Проблемы создания современных химических, ядерных и электрических ракетных двигателей	4
2	2	Изучение современных материалов, применяемых в ракетостроении	4

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
3	3	Изучение вопросов создания гиперзвуковых ЛА и путей их решения, выбор аэродинамической схемы, обеспечение работоспособности конструкции в условиях высоких температур	2
4	4	Изучение особенностей ракетных двигателей большой тяги. Регулирование тяги ЖРД и РДТТ	2
5	5	Изучение проблемы снижения отрицательного влияния космической деятельности на среду обитания	2
6	6	Изучение путей снижения затрат и повышения экономической эффективности при создании современной РКТ	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Современные ракетные топлива, транспортировка, геометрические размеры ступени	4
2	2	Потребность в разработке и применении новых материалов. Перспективные материалы для создания РКТ	4
3	3	Проблемы создания силовых установок гиперзвуковых ЛА. Системы управления и формы траектории полета	2
4	4	Сравнение современных ЖРД и РДТТ. Анализ различных схем ЖРД	2
5	5	Разработка и создание экологически чистых ракет-носителей и космических аппаратов, не засоряющих космос. Проблема космического мусора и пути ее решения	2
6	6	Принципы и концепция повышения экономической эффективности современной РКТ	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Методология научных исследований в авиа- и ракетостроении : учебное пособие / В.И. Круглов, А.С. Чумадин, В.И. Ершов, В.В. Курицына. - М. : Логос, 2011. - 432 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-571-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=85026> (29.05.2019)

5.2 Дополнительная литература

1. Л.В. Лесков Вариант поискового прогноза космической деятельности России на период до 2025 г. // Долгосрочные перспективы космической деятельности России. М., 1996.

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].

5.4 Интернет-ресурсы

1. <https://www.roscosmos.ru> - Космическое агентство России.
2. <http://engine.space> - НПО «Энергомаш» им. акад. Глушко.
3. <http://www.khrunichev.ru> - ГКНЦ им. М.В. Хруничева.
4. <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Системы автоматизированного проектирования аддитивных технологий».

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

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Open Office/Libre Office – свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. ADEM бесплатной версии 9.0st используется студентами для самостоятельной работы (в домашних условиях); САПР ТП «Вертикаль».

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 оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Учебные аудитории:

Учебные аудитории:

- компьютерный класс;
- лекционная аудитория;
- лаборатория аэродинамики.