



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной
деятельности
А.А. Лукьянова
« — » ————— 2024 г.

ПАСПОРТ ПРОЕКТА

«Проектирование, изготовление с использованием аддитивных технологий и проведение стендовых огневых испытаний ракетных двигателей, предназначенных для свода с околоземных орбит малых космических аппаратов»

1. Общая информация о проекте:

1. Инициатор проекта (ФИО, должность, контактный телефон, e-mail)	Блинков Евгений Владимирович, заместитель главного конструктора АО «Красмаш», 89233911986
2. Описание проблемы, на решение которой направлен проект	Использование передовых аддитивных SLM-технологий в производстве ракетно-космической техники открывает возможности разработки принципиально новых конструкций ракетных двигателей с минимальной комплектацией деталей и сборочных единиц, незначительным количеством разъемных и неразъемных соединений и, соответственно, снижением массово-габаритных характеристик изделий. Вышеуказанные факторы способствуют применению таких двигателей в качестве корректирующих и тормозных установок малых космических аппаратов (КА), которые выводятся на околоземные орбиты высотой от 200 до 500 км. При этом может решаться актуальная задача освобождения космического пространства от КА, завершивших срок активного существования, но продолжающих находиться на орбитах («космический мусор»). Таким образом, предлагаемый научно-образовательный проект направлен на привлечение студентов к разработке нового поколения ракетных двигателей малой тяги (РДМТ), которые имеют перспективы востребованности в отечественной ракетно-космической промышленности.
3. Цель проекта	Повышение качества подготовки выпускников, обучающихся по специальности «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» и направлению «Двигатели летательных аппаратов». Формирование у обучающихся профессиональных компетенций и навыков групповой проектной деятельности при проведении научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственно-технологических работ на передовых предприятиях ракетно-космической промышленности.
4. Задачи проекта	Изучение и освоение студентами методики проектирования изделий ракетно-космической техники при использовании

	передовой технологии 3Д-печати. Формирование у обучающихся навыков командной работы при разработке принципиальной схемы и конструкции ракетных двигателей, предназначенных для решения конкретных задач, предусмотренных техническим заданием. Освоение студентами методов планирования стендовых испытаний ракетных двигателей малой тяги (РДМТ). Изучение технологии и методики обработки результатов испытаний РДМТ. Формирование у обучающихся стремления к научному поиску, критическому анализу и синтезу информации при разработке и реализации проектных решений. Индивидуализация и специализация образовательной траектории обучающихся при решении конкретных индивидуальных задач в процессе реализации проекта. Повышение мотивации студентов к обучению при непосредственном участии в освоении передовых технологий мирового уровня.
5. Планируемые результаты проекта	Комплект проектной документации, опытный образец ракетного двигателя-демонстратора. Протокол стендовых испытаний двигателя-демонстратора.
6. Краткое содержание проекта	Модуль 1. Изучение студентами теоретических основ аддитивных технологий. Анализ применения аддитивных технологий в отечественной и зарубежной ракетно-космической промышленности. Модуль 2. Освоение методики расчета и проектирования ракетного двигателя малой тяги (РДМТ). Разработка камеры двигателя, соответствующей техническому заданию и назначению двигателя. Топологическая оптимизация конструкции с целью изготовления методом SLM-печати. Модуль 3. Изготовление камеры РДМТ методом SLM-печати на 3D-принтере ASTRA 420 промышленным партнером ООО «Полихром». Проведение комплексных технологических исследований и контроля качества изготовления камеры РД. Сборка камеры двигателя с использованием технологического оборудования АО «Красмаш». Модуль 4. Разработка электропневматической функциональной схемы двигателя и технических условий сборки и монтажа общей конструкции двигательной установки. Модуль 5. Разработка программы и технологического процесса стендовых испытаний двигателя. Подготовка двигательной установки к наземным стендовым испытаниям. Модуль 6. Проведение стендовых огневых испытаний ракетного двигателя, изготовленного в соответствии с техническим заданием. Обработка результатов испытаний. Подготовка и оформление отчета о реализации проекта.

7. Сроки реализации проекта	Февраль 2024- сентябрь 2025 гг.
8. Календарный план / этапы реализации проекта	В соответствии с п.6 Паспорта проекта Модуль 1: февраль-март 2024 г. Модуль 2: апрель-июнь 2024 г. Модуль 3: июнь-октябрь 2024 г. Модуль 4: октябрь-декабрь 2024 г. Модуль 5: январь-апрель 2025 г. Модуль 6: май-сентябрь 2025 г.
9. Ресурсное обеспечение	Компьютерное оборудование кафедры ДЛА и Института передовых производственных технологий СибГУ. 3D-принтер «Астра 420», компьютерное и технологическое оборудование индустриального партнера ООО «Полихром». Лабораторное и технологическое оборудование индустриального партнера АО «Красмаш». Средства программы «Приоритет-2030». Привлечение ресурсов новых индустриальных партнеров.
10. Затраты на выполнение проекта, источник финансирования	Затраты на приобретение расходных материалов (порошок Инконель 718), 3D-печать деталей РДМТ и приобретение средств технологического оборудования стенда испытаний финансируются за счет фонда программы «Приоритет-2030». Научные исследования, испытания и контроль качества образцов проводятся с использованием лабораторного и технологического оборудования с привлечением специалистов индустриального партнера АО «Красмаш» на безвозмездной основе. Изготовление технологической оснастки для испытаний проводится индустриальными партнерами на безвозмездной основе.
11. Критерии оценки результатов проекта	Качество выполнения работ. Представление отчетной информации в соответствии с календарным графиком реализации проекта. Наличие научных публикаций по теме проекта. Активность и ответственность при проведении научно-исследовательских и прикладных экспериментальных работ в процессе реализации проекта.
12. Форма представления результата проекта	Выполнение курсовых и дипломных проектов обучающимися по тематике проектирования, изготовления и испытаний изделий ракетного двиглестроения с использованием современных аддитивных технологий 3D-печати. Публикация научных статей по тематике аддитивных технологий в научных изданиях. Участие в научных конференциях федерального и регионального уровня. Выполнение индивидуальных и групповых заданий при прохождении научно-исследовательской, производственной и преддипломной практики. Отчет о выполнении проекта.

2. Участники проекта:

Роль в проекте	Количество вакантных мест	Функция участника проекта	ОПОП, на которых обучаются	Трудоемкость проекта для участника (з.е.)	Перечень компетенций, формирующихся в результате реализации проекта	Требования к участникам (при наличии)
1	2	3	4	5	6	7
Участник и проекта	4	Участие в работе по проектированию и исследованиям изделий	24.05.02	2 з.е.	УК-1, ОПК-3, ПК-3, ПК-5	Студенты 3-6 курсов (специалитет)
Участник и проекта	3	Участие в работе по проектированию и исследованиям изделий	24.03.05	2 з.е.	УК-1, ОПК-5, ПК-10	Студенты 3-4 курсов (бакалавриат)

Инициатор проекта

 /Е.В. Блинков/

Руководитель проекта

 /В.П. Назаров/

СОГЛАСОВАНО:
Директор ИКТ

 /М.В. Кубриков/

Заместитель проректора
по образовательной
деятельности

 /Е.В. Маймага/
05.02.2024