

**Генезис, содержание и значение
экономической подготовки инженеров
по специальности «Проектирование авиационных
и ракетных двигателей»**

© Д.А. Ягодников, М.Ю. Кабальнова, Т.Ю. Соколова

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

Рассмотрены методические вопросы практической реализации федеральных государственных и самостоятельно устанавливаемых образовательных стандартов высшего образования по специальности «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» в контексте организации преемственности подготовки инженерных кадров руководящего состава предприятий ракетно-космической отрасли Российской Федерации. Показаны способы реализации основных образовательных программ, которые позволяют сформировать у обучающихся базовые знания в области экономических теорий, а также развить умения и компетенции, необходимые выпускникам для работы по специальности на ведущих должностях на предприятиях ракетно-космической отрасли. Рассмотрены практические рекомендации в соответствии с посланием Президента Российской Федерации о разработке образовательных стандартов высшего образования нового поколения.

Ключевые слова: образовательные программы, проектирование авиационных двигателей, проектирование ракетных двигателей, ФГОС-3++, профессиональные компетенции, экономическая подготовка инженеров

Динамично меняющиеся мир, общество и окружающая среда влияют на все сферы деятельности общественно-экономических укладов, и, вероятно, в наибольшей степени это отражается на развитии системы высшего образования в Российской Федерации. В соответствии с диалектическими принципами это влияние должно обеспечить, с одной стороны, необходимый баланс преемственности образования, сохранения традиций, а с другой — реализацию предпосылок для развития новых форм и содержания образовательных программ, отвечающих современному уровню развития науки, техники, технологии и общества. Систематическая работа исполнительной власти России в этом направлении подтверждает исключительную важность для будущего страны и актуальность обеспечения подготовки высококвалифицированных кадров для всех отраслей хозяйственной деятельности, в том числе для предприятий ракетно-космической отрасли, являющейся высокотехнологичной и подтверждающей статус России как великой державы. В связи с этим целесообразно рассмотреть принципы реализации основных образовательных программ (ООП), ориентированных на освоение базовых

положений экономических теорий, а также на формирование у выпускников знаний, умений и компетенций, необходимых для работы на руководящих должностях на предприятиях ракетно-космической отрасли РФ. Отдельное внимание следует уделить разработке и содержанию нормативных документов в системе моно- и многоуровневого высшего образования в области ракетно-космической техники, в частности, по специальности «Проектирование авиационных и ракетных двигателей». Именно это составляет основную цель настоящей публикации.

Традиционно в Советском Союзе и в Российской Федерации учебные планы и основные образовательные программы по специальностям «Двигатели летательных аппаратов» и «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» основывались на подготовке инженеров в соответствии с их участием в полном жизненном цикле двигателей [1]. Данный цикл состоит из исследования и обоснования разработок (НИР), разработки (ОКР), производства (серийного), эксплуатации (включая утилизацию) и капитального ремонта. Очевидно, что успешное проведение отдельных видов работ на каждой стадии, а также их завершение не может быть выполнено без четкого планирования, знания особенностей организации производства, а также без реализации организационно-производственных мероприятий, направленных на сокращение сроков и материальных затрат на разработку, серийное производство и эксплуатацию новых образцов ракетных и реактивных двигателей [2].

Учитывая эти особенности, в учебные планы и ООП включаются дисциплины экономического цикла: экономика (в Советском Союзе с учетом требований общественно-экономической формации — политическая экономика), экономика отрасли и экономика предприятия. При этом обучающиеся последовательно приобретали знания по экономическим основам государственного устройства, макроэкономике производящих отраслей народного хозяйства и по организации и планированию машиностроительного предприятия с учетом особенностей ракетно-космической отрасли.

При переходе на федеральные образовательные стандарты первого — третьего поколений преемственность ООП в основном сохранилась при уменьшении федеральной составляющей. Дисциплина «Экономика» перестала быть политизированной и больше знакомит студентов с различными экономическими теориями, на основе которых развивались соответствующие экономические уклады [3].

Прямое транслирование ООП советской школы высшего технического образования на российские реалии конца XX в. были обусловлены и в какой-то степени оправданы переходным периодом, связывающим две противоположные экономические формации.

Однако постепенный переход российской экономики на новые механизмы экономической деятельности начал выдвигать новые задачи перед всей системой подготовки инженерных кадров и, в частности, по содержанию блока экономических дисциплин [4]. В качестве объективных причин этого следует отметить:

- возрождение и развитие общепрофессиональных компетенций (ОПК);
- реализацию Федеральных космических программ [5, 6];
- участие потенциальных работодателей — предприятий ракетно-космической отрасли России в обсуждении и рецензировании ФГОС и ООП.

Для успешной работы на всех этапах полного жизненного цикла авиационных и ракетных двигателей, особенно на руководящих должностях, выпускникам целесообразно обладать знаниями и умениями для разработки правильного ценового предложения с учетом специфики ракетно-космической отрасли, которая отражена, в частности, в «Положении о государственном регулировании цен на продукцию, поставляемую по государственному оборонному заказу», утвержденном Постановлением Правительства Российской Федерации № 1465 от 02.12.2017 г. [7]. В этом документе установлены следующие процедуры:

- цели и принципы государственного регулирования цен;
- методы определения цен на продукцию;
- порядок и условия применения видов цен;
- список обосновывающих затраты документов;
- нормативы прибыли.

Компетентностный подход, заложенный во ФГОС третьего поколения (от ФГОС-3 до ФГОС-3++), ориентирован на формирование у выпускников программ специалитета компетенций в проектно-конструкторской и организационно-управленческой деятельности с учетом потребностей рынка труда. Это позволяет будущим специалистам решать профессиональные задачи, в том числе находить компромисс между такими требованиями, как стоимость, качество, безопасность и сроки исполнения. Указанные навыки необходимы при долгосрочном и краткосрочном планировании, а также при выборе оптимальных решений. В соответствии с этими задачами во ФГОС-3 назначены следующие ОПК и профессиональные компетенции (ПК) в организационно-управленческой деятельности:

- способность ориентироваться в базовых положениях экономической теории, применение их с учетом особенностей рыночной экономики, самостоятельный поиск работы на рынке труда, владение методами экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда (ОПК-5);

- проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений (ПК-33);
- подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на базе экономических расчетов (ПК-35);
- организовывать работу коллектива исполнителей, принимать управленческие и организационные решения (ПК-38);
- выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства (ПК-41).

Отметим, что при разработке ФГОС-3++ укрупнение содержательной составляющей образовательного процесса обусловило разработку универсальных компетенций (УК), которые в области экономической культуры, в том числе финансовой грамотности, предусматривали способность принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-10), а для общепрофессиональных компетенций — способность осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники (ОПК-4).

Образовательные программы стали более интегрированными и междисциплинарными. Вместо разрозненных курсов экономики, менеджмента и маркетинга часто создаются комплексные учебные модули, объединяющие теоретические знания с прикладными задачами профессиональной деятельности. Это приводит к тому, что экономические знания преподаются с учетом потребностей будущей профессии студента, например, через расчеты стоимости типовых отраслевых проектов [8].

Методическое наполнение программ также претерпело изменения в сторону цифровизации и интерактивности. В них включаются цифровые инструменты финансового анализа и управления данными, а формы промежуточного контроля содержат защиту реальных кейсов или бизнес-планов вместо традиционных теоретических зачетов и экзаменов, что делает учебный процесс более динамичным и ориентированным на современные требования рынка труда [9].

Также изменилась роль самостоятельной работы. В стандартах нового поколения значительно увеличилась доля времени, которую студент должен уделять самостоятельному изучению материала, поиску информации и выполнению проектных заданий.

Кроме того, внедрение новых стандартов существенно меняет логику оценивания. На первый план выходят балльно-рейтинговая система и накопительное оценивание. Теперь итоговая оценка формируется на протяжении всего семестра, что стимулирует регулярную самостоятельную работу. Большая часть баллов начисляется не за ответ по экзаменационному билету, а за выполнение практических проектов, проведение презентаций, участие в деловых играх и подготовку групповых или индивидуальных проектов [10].

В ходе реализации ФГОС первого и второго поколений для подготовки инженеров структура технологических дисциплин и объем учебных часов по ним практически не изменились. В частности, в государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования (ГОС ВПО) второго поколения на дисциплины экономического цикла в МГТУ им. Н.Э. Баумана выделялось в совокупности 507 часов, без учета времени на экономическую часть выпускной квалификационной работы.

В ведущих аэрокосмических вузах России разработка ООП — по отношению к дисциплинам экономического цикла — осуществлялась в соответствии с аналогичными принципами, основанными на федеральных или самостоятельно устанавливаемых образовательных стандартах. При этом каждый вуз авиационного и ракетно-космического профиля широко использовал сложившуюся историческую практику региона и связи с предприятиями авиационной и ракетно-космической отраслей Советского Союза и России по разработке и (или) серийному производству летательных аппаратов, авиационных, ракетных двигателей и энергосиловых установок различного класса.

Соотношение трудоемкости дисциплин экономического цикла, реализуемого в МГТУ им. Н.Э. Баумана, Московском авиационном институте (МАИ), Самарском государственном университете (СГУ) имени С.П. Королёва и Балтийском государственном техническом университете (БГТУ) «ВОЕНМЕХ» имени Д.Ф. Устинова, приведено в таблице [6–8, 11–13].

Обратим внимание, что в СГУ им. С.П. Королёва дисциплины по выбору, перечень и направленность которых в соответствии с федеральными образовательными стандартами всех поколений определяет высшее учебное заведение, включают несколько предметов, обеспечивающих формирование компетенций в организационно-управленческой деятельности, что соответствует решению задач достижения технологической независимости и технологического лидерства Российской Федерации.

Таким образом, развитие экономики России, участие выпускников вузов в разработке новых образцов авиационной и ракетно-космической техники предопределяет необходимость совершенствования образовательного процесса. При этом важно учитывать, что в будущем

специалисты станут выполнять разнообразные трудовые функции, в том числе организационно-экономические, в условиях активного привлечения внебюджетного финансирования.

Перечень и трудоемкость дисциплин экономического цикла, акад. ч

Название дисциплины	Зачетные единицы	Самостоятельная работа	Аудиторная нагрузка	Итого
МГТУ им. Н.Э. Баумана				
Экономика	3	57	51	108
Экономика авиационной и ракетно-космической отрасли (Экономика предприятия)	2	38	34	72
Менеджмент и инновации высоких технологий	2	33	39	72
Организация производства и управление жизненным циклом высокотехнологичной продукции	2	38	34	72
Итого	9	166	158	324
МАИ				
Экономическая теория	2	40	32	72
Основы менеджмента	2	38	34	72
Управление проектами	2	38	34	72
Экономика и организация промышленности	2	22	50	72
Итого	8	138	150	288
СГУ им. С.П. Королёва				
<i>Основные дисциплины:</i> Инновационная экономика и технологическое предпринимательство	2	44	28	72
Бизнес-управление инновационного производства	4	58	50	144
Управление проектами и методология оптимального проектирования авиационных двигателей	6	66	78	216
Итого (основные дисциплины)	12	168	156	432
<i>Дисциплины по выбору:</i> Формирование личной финансовой стратегии	2	32	40	72
Проектирование бизнес-идей	2	32	40	72
Экономика и управление стартапом	2	32	40	72

Название дисциплины	Зачетные единицы	Самостоятельная работа	Аудиторная нагрузка	Итого
Налоговый контроль и налоговые споры	2	32	40	72
Итого (дисциплины по выбору)	8	128	160	288
Всего	20	296	316	720
БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова				
Экономика	3	74	34	108
Экономика и организация производства	3	74	34	108
Управление проектами	3	74	34	108
Экономика и организация промышленного производства	3	57	51	108
Итого	12	279	153	432

При переходе на образовательные стандарты нового поколения и реализации пилотных проектов в соответствии с указами Президента России необходимо сохранить преемственность основных образовательных программ подготовки инженеров в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе по специальности «Проектирование авиационных и ракетных двигателей». При этом следует сформировать у выпускников профильных вузов комплекс компетенций: проектно-конструкторских, производственно-технологических и экономических.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Козорез Д.А., Калугин В.Т., ред. *Аэрокосмическое образование в России. Кадровое обеспечение оборонно-промышленного комплекса*. Москва, Изд-во МАИ, 2021, с. 264.
- [2] Эскиндаров М.А., Комаров И.А. *Ракетно-космическая промышленность России: Институциональное и экономическое развитие*. Москва, Инфра-М, 2024, с. 248–251.
- [3] Глазьев С.А., Львов Д.С. Теоретические и прикладные аспекты управления НТП. *Экономика и математические методы*, 1985, № 1, с. 1–6.
- [4] Пашеева Т.Ю., Радионовская Т.И. Инженерные кадры — ресурс инновационного развития региона. *Современные наукоемкие технологии*, 2016, № 5-2, с. 390–393.
- [5] Закон РФ от 20 августа 1993 г. № 5663-1 «О космической деятельности» (с изменениями и дополнениями от 29.12.2025 г.). *Гарант*. URL: <https://base.garant.ru/136323> (дата обращения 08.03.2026).
- [6] *Национальный проект «Космос» (2026–2036)*. URL: <https://www.trv-science.ru/2025/11/kosmos-project-2026-2036-kommentariy-experta/?ysclid=ms8tm1564g168334216> (дата обращения 08.03.2026).
- [7] Положение о государственном регулировании цен на продукцию, поставляемую по государственному оборонному заказу. Постановление Правительства Российской Федерации № 1465 от 02.12.2017. *Официальное опубликование правовых актов*.

- URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201712060025?ysclid=mmi6x7a7m928754350> (дата обращения 08.03.2026).
- [8] Сольская И.Ю., Грошева Н.Б. Проблематика реализации требований образовательных стандартов нового поколения. *Техник транспорта: образование и практика*, 2022, № 3, с. 10–16.
URL: <https://doi.org/10.46684/2687-1033.2022.1.10-16> (дата обращения 08.03.2026).
- [9] Полякова М.В. Влияние цифровой трансформации на рынок труда в Российской Федерации. *Прогрессивная экономика*, 2025, № 5, с. 266–279.
- [10] Огорокова Е.Д. Инновационные и современные технологии обучения и воспитания обучающихся в условиях внедрения образовательных стандартов нового. *Вестник науки*, 2024, т. 3, № 5, с. 716–722.
URL: <https://www.вестник-науки.рф/article/14622> (дата обращения 08.03.2026).
- [11] Учебный план по программе специалитета 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей». Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет).
https://priem.mai.ru/upload/iblock/e8b/wvajubirqxzcq36wvr99xzhd6hemjsvr/VO_24.05.02_204_compressed.pdf (дата обращения 08.03.2026).
- [12] Учебный план по программе специалитета 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей». Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва.
URL: https://ssau.ru/docs/sveden/education/Ucheb_plan_240502-2024-O-PP-5y06m-12.pdf (дата обращения 08.03.2026).
- [13] Учебный план по программе специалитета 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей». Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.
URL: https://voenmeh.ru/wp-content/uploads/2024/08/up_240502_a8_ptppardieu_ochnaya_2024_escp_v1.pdf (дата обращения 08.03.2026).

Статья поступила в редакцию 13.07.2026

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Ягодников Д.А., Кабальнова М.Ю., Соколова Т.Ю. Генезис, содержание экономической подготовки инженеров по специальности «Проектирование авиационных и ракетных двигателей». *Гуманитарный вестник*, 2026, вып. 4.
EDN WPSLNB

Ягодников Дмитрий Алексеевич — д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой «Ракетные двигатели» МГТУ им. Н.Э. Баумана. Область научных интересов: экспериментально-теоретические исследования рабочих процессов в ракетных и реактивных двигателях. e-mail: daj@bmstu.ru

Кабальнова Марина Юрьевна — старший преподаватель кафедры «Безопасность в цифровом мире» МГТУ им. Н.Э. Баумана. Область научных интересов: исследование правовых аспектов трудовых отношений в образовательных организациях, разработка моделей научно-методического сопровождения образовательного процесса. e-mail: many-marina@bmstu.ru

Соколова Татьяна Юрьевна — ассистент кафедры «Ракетные двигатели» МГТУ им. Н.Э. Баумана. Область научных интересов: экономика ракетно-космической отрасли, оптимизация затрат на научные разработки и продукцию космической отрасли, ценообразование, маркетинг космических продуктов, услуг и технологий. e-mail: sokolovatu@bmstu.ru

The Genesis, Content and Significance of the Economic Training of Engineers Specializing in the Design of Aircraft and Rocket Engines

© D.A. Yagodnikov, M.Yu. Kabalnova, T.Yu. Sokolova

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, 105005, Russian Federation

The methodological issues of the practical implementation of federal state and independently established educational standards of higher education in the specialty "Design of aircraft and rocket engines" in the context of ensuring the continuity of training of engineering personnel of the management of enterprises of the rocket and space industry of the Russian Federation are considered. The ways of implementing basic educational programs to provide students with the necessary fundamentals of economic theories, knowledge, skills and competencies that allow graduates to work in their specialty in leading positions at enterprises of the rocket and space industry of the Russian Federation are shown. Practical recommendations are considered in accordance with the message of the President of the Russian Federation on the development of educational standards for a new generation of higher education.

Keywords: educational programs, design of aircraft and rocket engines, FGOS-3++, professional competencies, economic training of engineers.

REFERENCES

- [1] Kozorez D.A., Kalugin V.T., eds. *Aerokosmicheskoe obrazovanie v Rossii. Kadrovoe obespechenie oboronno-promyshlennogo kompleksa* [Aerospace education in Russia. Personnel support of the defense-industrial complex]. Moscow, MAI Publ., 2021, p. 264.
- [2] Eskindarov M.A., Komarov I.A. *Raketno-kosmicheskaya promyshlennost' Rossii: Institucional'noe i ekonomicheskoe razvitie* [Rocket and space industry of Russia: Institutional and economic development]. Moscow, Infra-M Publ., 2024, p. 309.
- [3] Glazyev S.A., Lvov D.S. Teoreticheskie i prikladnye aspekty upravleniya NTP [Theoretical and applied aspects of management of scientific and technological progress]. *Ekonomika i matematicheskie metody — Economics and Mathematical Methods*, 1985, no. 1, pp. 1–6.
- [4] Pasheeva T.Yu., Radionovskaya T.I. Inzhenernye kadry — resurs innovatsionnogo razvitiya regiona [Engineers is the resource of innovation development of the region]. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii — Modern High Technologies*, 2016, no. 5-2, pp. 390–393.
- [5] Zakon RF ot 20 avgusta 1993 g. № 5663-I «O kosmicheskoy deyatel'nosti» (s izmeneniyami i dopolneniyami ot 29.12.2025 g.) [Law of the Russian Federation dated August 20, 1993 No. 5663-I "On Space Activities" (as amended on December 29, 2025)]. *Garant*. Available at: <https://base.garant.ru/136323> (accessed March 8, 2026).
- [6] Natsionalnyy proekt «Kosmos» (2026–2036) [National Project "Space" (2026–2036)]. *TRV-science*. Available at: <https://www.trv-science.ru/2025/11/kosmos-project-2026-2036-kommentariy-experta/?ysclid=ms8tm1564g168334216> (accessed March 8, 2026).

- [7] Polozhenie o gosudarstvennom regulirovanii tsen na produktsiyu, postavlyayemyu po gosudarstvennomu oboronnomu zakazu. Postanovlenie Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii № 1465 ot 02.12.2017 [Regulations on state regulation of prices for products supplied under the state defense order. Decree of the Government of the Russian Federation No. 1465 dated December 2, 2017]. *Official publication of legal acts*. Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201712060025?ysclid=mmi6x7a7m928754350> (accessed March 8, 2026).
- [8] Solskaya I.Yu., Grosheva N.B. Problematika realizatsii trebovaniy obrazovatelnykh standartov novogo pokoleniya [Problems of implementing the requirements of new generation educational standards]. *Tekhnika transporta: obrazovanie i praktika — Transport Engineer: Education and Practice*, 2022, no. 3, pp. 10–16. Available at: <https://doi.org/10.46684/2687-1033.2022.1.10-16> (accessed March 8, 2026).
- [9] Polyakova M.V. Vliyanie tsifrovoy transformatsii na rynek truda v Rossiyskoy Federatsii [The impact of digital transformation on the labor market in the Russian Federation]. *Progressivnaya ekonomika — Progressive Economy*, 2025, no. 5, pp. 266–279.
- [10] Okorokova E.D. Innovatsionnye i sovremennye tekhnologii obucheniya i vospitaniya obuchayushchikhsya v usloviyakh vnedreniya obrazovatelnykh standartov novogo [Innovative and modern technologies for teaching and educating students in context of introduction of new generation educational standards]. *Vestnik nauki — Science Bulletin*, 2024, vol. 3, no. 5, pp. 716–722. Available at: <https://www.xn--80aaabgbqil3b0b7b.xn--p1ai/article/14622> (accessed March 8, 2026).
- [11] Uchebnyy plan po programme spetsialiteta 24.05.02 «Proektirovanie aviatsionnykh i raketnykh dvigateley» [Curriculum for the Specialist Degree Program 24.05.02 “Design of Aircraft and Rocket Engines”]. *Moscow Aviation Institute (National Research University)*. Available at: https://priem.mai.ru/upload/iblock/e8b/wvajubirqxzcq36wvr99xzhd6hemjsvr/BVO_24.05.02_204_compressed.pdf (accessed March 8, 2026).
- [12] Uchebnyy plan po programme spetsialiteta 24.05.02 «Proektirovanie aviatsionnykh i raketnykh dvigateley» [Curriculum for the Specialist Degree Program 24.05.02 “Design of Aircraft and Rocket Engines”]. *Samara National Research University named after Academician S.P. Korolev*. Available at: https://ssau.ru/docs/sveden/education/Ucheb_plan_240502-2024-O-PP-5y06m-12.pdf (accessed March 8, 2026).
- [13] Uchebnyy plan po programme spetsialiteta 24.05.02 «Proektirovanie aviatsionnykh i raketnykh dvigateley» [Curriculum for the Specialist Degree Program 24.05.02 “Design of Aircraft and Rocket Engines”]. *Baltic State Technical University “VOENMEH” named after D.F. Ustinov*. Available at: https://voenmeh.ru/wp-content/uploads/2024/08/up_240502_a8_ptppardieu_ochnaya_2024_eep_v1.pdf (accessed March 8, 2026).

Yagodnikov D.A., Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Rocket Engines Department, Bauman Moscow State Technical University. Area of scientific interests: experimental and theoretical studies of operating processes in rocket and jet engines.
e-mail: daj@bmstu.ru

Kabalnova M.Yu., Senior Lecturer, Department of Security in the Digital World, Bauman Moscow State Technical University. Area of scientific interests: research of legal aspects of labor relations in educational organizations, development of models of scientific and methodological support of the educational process.

e-mail: many-marina@bmstu.ru

Sokolova T.Yu., Assistant Professor, Rocket Engines Department, Bauman Moscow State Technical University. Research interests: Economics of the rocket and space industry, cost optimization for scientific research and products of the space industry, pricing, marketing of space products, services and technologies.

e-mail: sokolovatu@bmstu.ru