



Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«Московский государственный
технический университет
имени Н.Э. Баумана»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

105005, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5
Тел. 8 (499)263-63-91 Факс 8 (499)267-48-44
E-mail: bauman@bmstu.ru

ОКПО 02066434 ОГРН1027739051779
ИНН/КПП 7701002520/770101001

09 НОЯ 2009

№ 31-15/1549

на № _____

от _____

Директору Департамента
государственной политики в образовании
Министерства образования и науки
Российской Федерации
И.М. Реморенко

Глубокоуважаемый Игорь Михайлович!

В соответствии с Вашим письмом от 26 октября 2009 г. № 03-2134 «О приемке проектов федеральных государственных образовательных стандартов» направляю Вам проекты ФГОС ВПО по направлениям подготовки бакалавров и магистров и специальностям, разработанные в МГТУ им. Н.Э. Баумана совместно с представителями ведущих технических университетов и промышленных организаций России.

Приложения.

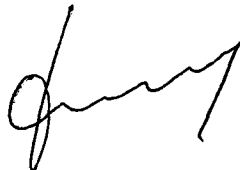
1. Проект ФГОС ВПО бакалавра по направлению 140600 «Высокотехнологические плазменные и энергетические установки».
2. Проект ФГОС ВПО магистра по направлению 140600 «Высокотехнологические плазменные и энергетические установки».
3. Проект ФГОС ВПО бакалавра по направлению 141200 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения».
4. Проект ФГОС ВПО магистра по направлению 141200 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения».
5. Проект ФГОС ВПО бакалавра по направлению 152200 «Наноинженерия».
6. Проект ФГОС ВПО магистра по направлению 152200 «Наноинженерия».
7. Проект ФГОС ВПО по специальности 151701 «Проектирование технологических машин и комплексов».
8. Проект ФГОС ВПО по специальности 160401 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов».
9. Проект ФГОС ВПО по специальности 170100 «Боеприпасы и взрыватели».
10. Проект ФГОС ВПО по специальности 170400 «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие».

Вход. № 03-6507

«09» 11 2009г. 1

11. Проект ФГОС ВПО по специальности 190110 «Транспортные средства специального назначения».
12. Проект ФГОС ВПО по специальности 210601 «Радиоэлектронные системы и комплексы».
13. Проект ФГОС ВПО по специальности 190109 «Наземные транспортно-технологические средства».

Ректор



И.Б. Федоров

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Утвержден
приказом Министерства образования
и науки Российской Федерации
от « ____ » _____ 200__ г. № ____

Регистрационный номер

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

по специальности

**160401 Проектирование, производство и эксплуатация ракет
и ракетно-космических комплексов.**

Квалификация
Специалист

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Специальность 160401 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов» утверждена
Постановлением Правительства Российской Федерации
От _____ № _____

Федеральный государственный образовательный стандарт разработан в порядке, установленном Правительством Российской Федерации, с участием Федерального агентства по образованию Министерства образования и науки, Учебно-методического объединения вузов по университетскому политехническому образованию, Корпорации «Ростехнология», МГТУ им. Н.Э. Баумана, МАИ (технический университет)

Стандарт соответствует требованиям Закона Российской Федерации «Об образовании» и Федерального закона «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» в редакциях, действующих на момент утверждения образовательного стандарта.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения	4
2. Термины, определения, обозначения, сокращения	5
3. Характеристика специальности	6
4. Характеристика профессиональной деятельности специалистов	7
5. Требования к результатам освоения основных образовательных программ подготовки специалистов	11
6. Требования к структуре основных образовательных программ подготовки специалистов	25
7. Требования к условиям реализации основных образовательных программ подготовки специалистов	47
7.1 Общие требования к условиям реализации основных образовательных программ	47
7.2 Требования к организации практик и научно-исследовательской работы	50
7.3 Требования к кадровому обеспечению учебного процесса	51
7.4 Требования к учебно-методическому и информационному обеспечению учебного процесса	52
7.5 Требования к финансовому обеспечению учебного процесса	55
7.6 Требования к материально-техническому обеспечению учебного процесса	55
8. Требования к оценке качества освоения основных образовательных программ	56
9. Список представителей академического сообщества и работодателей, принимавших участие в разработке ФГОС	58
10. ФГОС ВПО согласован	59
11. Руководитель базовой организации – разработчика ФГОС ВПО	59
12. Приложение А. Перечень специализаций	60

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящий федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ подготовки специалистов по специальности «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов».

(указывается код и наименование специальности)

всеми образовательными учреждениями высшего профессионального образования (высшими учебными заведениями) на территории Российской Федерации, имеющими государственную аккредитацию или претендующими на ее получение.

1.2 Право на реализацию основных образовательных программ высшее учебное заведение имеет только при наличии соответствующей лицензии, выданной уполномоченным органом исполнительной власти.

1.3 Основными пользователями ФГОС ВПО являются:

1.3.1 Профессорско-преподавательские коллективы высших учебных заведений, ответственные за качественную разработку, эффективную реализацию и обновление основных образовательных программ с учетом достижений науки, техники и социальной сферы по данной специальности;

1.3.2 Обучающиеся, ответственные за эффективную реализацию своей учебной деятельности по освоению основной образовательной программы вуза по данной специальности;

1.3.3 Ректоры высших учебных заведений и проректоры, отвечающие в пределах своей компетенции за качество подготовки выпускников;

1.3.4 Государственные аттестационные и экзаменационные комиссии, осуществляющие оценку качества подготовки выпускников;

1.3.5 Объединения специалистов и работодателей, саморегулируемые организации в соответствующей сфере профессиональной деятельности;

1.3.6 Организации, осуществляющие разработку примерных основных образовательных программ по поручению уполномоченного федерального органа исполнительной власти;

1.3.7 Органы, обеспечивающие финансирование высшего профессионального образования;

1.3.8 Уполномоченные государственные органы исполнительной власти, осуществляющие аккредитацию и контроль качества в системе высшего профессионального образования;

1.3.9 Уполномоченные государственные органы исполнительной власти, обеспечивающие контроль за соблюдением законодательства в системе высшего профессионального образования.

1.3.10 Абитуриенты, принимающие решение о выборе специальности.

2 ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем стандарте используются термины и определения в соответствии с Законом РФ "Об образовании", Федеральным Законом "О высшем и послевузовском профессиональном образовании", а также с международными документами в сфере высшего образования:

область профессиональной деятельности – совокупность объектов профессиональной деятельности в их научном, социальном, экономическом, производственном проявлении;

объект профессиональной деятельности – системы, предметы, явления, процессы, на которые направлено воздействие;

вид профессиональной деятельности – методы, способы, приемы, характер воздействия на объект профессиональной деятельности с целью его изменения, преобразования;

специальность – комплекс приобретаемых путем специальной теоретической и практической подготовки знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для определенной деятельности в рамках соответствующей области профессиональной деятельности;

основная образовательная программа подготовки специалиста - совокупность учебно-методической документации, включающей в себя учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие воспитание и качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии;

специализация – направленность основной образовательной программы подготовки специалиста на конкретный вид и (или) объект профессиональной деятельности;

учебный цикл - совокупность дисциплин (модулей) основной образовательной программы, обеспечивающих усвоение знаний, умений и формирование компетенций в соответствующей сфере научной и (или) профессиональной деятельности.

модуль – часть образовательной программы или часть учебной дисциплины, имеющая определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам воспитания, обучения;

результаты обучения – усвоенные знания, умения, навыки и освоенные компетенции;

компетенция - способность применять знания, умения, навыки и личностные качества для успешной деятельности в определенной области;

зачетная единица – мера трудоемкости образовательной программы;

В настоящем стандарте используются следующие сокращения:

- ВПО** - высшее профессиональное образование;
- ООП** - основная образовательная программа;
- ОК** - общекультурные компетенции;
- ПК** - профессиональные компетенции;
- ПСК** - профессионально-специализированные компетенции;
- УЦ ООП** - учебный цикл основной образовательной программы;
- ФГОС ВПО** – федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования.

3 ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦИАЛЬНОСТИ

В Российской Федерации по данной специальности осуществляется подготовка специалистов с квалификацией «специалист»

Нормативные сроки, общая трудоемкость освоения основных образовательных программ (в зачетных единицах) и соответствующая квалификация (степень) приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ООП	Квалификация		Норматив- ный срок ос- воения ООП (для очной формы обу- чения), включая по- следиплом- ный отпуск	Трудоем- кость (в зачет- ных единицах)
	Код в соот- ветствии с принятой классифи- кацией ООП	Наимено- вание		
ООП подготовки специалистов	65	специалист	5,5 лет	330

Трудоемкость основной образовательной программы по очной форме обучения за учебный год равна 60 зачетным единицам.

Сроки освоения основной образовательной программы подготовки специалистов по очно-заочной (вечерней) форме обучения, а также в случае сочетания различных форм увеличиваются на один год относительно нормативного срока, указанного в таблице 1. Подготовка специалистов по заочной форме обучения не допускается.

4. Характеристика профессиональной деятельности специалистов

4.1 Область профессиональной деятельности специалистов

Область профессиональной деятельности специалистов включает:

- науку и технику, связанные с функционированием объектов ракетной и ракетно-космической техники, исследованиями в области: гидрогазоаэродинамики, теплообмена, прочности, динамики конструкции и движения изделий.

- проектирование, конструирование, изготовление, испытания и эксплуатация объектов ракетных и ракетно-космических систем, систем жизнеобеспечения, оборудования и систем стартовых и технических комплексов.

4.2 Объекты профессиональной деятельности специалистов

Объектами профессиональной деятельности выпускников образовательных учреждений высшего профессионального образования по специальности «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов» являются:

- баллистические, крылатые и подводные ракеты, интеллектуальные аэрогидродинамические системы и их комплексы;

- ракеты-носители,

- многоразовые транспортные системы;

- пилотируемые и беспилотные космические аппараты, микро и нано спутники, разгонные блоки, орбитальные станции, воздушно-космические самолеты, спускаемые аппараты;

- системы противовоздушной, противоракетной и противокосмической обороны;

- системы авиационно-ракетного и тактического вооружения;

- системы обеспечения жизни и деятельности экипажей при работе как внутри космических летательных аппаратов и орбитальных станций, так и при работе в открытом космосе, системы аварийной защиты и спасения.

- оборудование и системы стартовых комплексов ракет, ракет-носителей, космических аппаратов и разгонных блоков;

- технология изготовления объектов ракетной и ракетно-космической техники и технологической оснастки;

- эксплуатация объектов ракетной и ракетно-космической техники.

4.3 Виды профессиональной деятельности специалистов:

Выпускник образовательных учреждений высшего профессионального образования по специальности «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов» осуществляет следующие виды профессиональной деятельности:

тация ракет и ракетно-космических комплексов» может осуществлять следующие виды деятельности:

- проектно- конструкторская;
- научно-исследовательская;
- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- экспериментальная;
- технико-эксплуатационная.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится специалист, должны определять содержание его образовательной программы, разрабатываемой высшим учебным заведением совместно с заинтересованными работодателями.

4.4 Задачи профессиональной деятельности специалистов

В области проектно-конструкторской деятельности (опытно-конструкторская разработка «ОКР»):

На этапе эскизного проектирования :

- сравнительный анализ вариантов возможных принципиальных решений по структуре, функционированию, конструкции, алгоритмическому и программному обеспечению изделия;
- обоснования проектных решений, обеспечивающих пригодность к модернизации создаваемого изделия;
- выбор средств (систем) контроля изделия и его составных частей в процессе эксплуатации;
- определение надежности вариантов изделия по результатам расчетно-теоретических и экспериментальных работ, макетирования для проверки принципов работы изделия и моделирования с точностью, позволяющей прогнозировать надежность выбранных конструктивных, схемных, программных, технологических, и других технических решений (расчеты показателей безотказности, долговечности);
- подготовка перечня работ, которые следует провести на последующих этапах ОКР в дополнение или уточнение работ, предусмотренных в техническом задании на ОКР
- обоснование предложений по обеспечению патентной чистоты разрабатываемого варианта (приобретение лицензий, изменение технических решений);
- обоснование предложений по уточнению основных технических характеристик технико-экономических и эксплуатационных показателей, заданных в техническом задании;

На этапе технического проектирования :

- разработка проектной конструкторской документации технического проекта по изделию в целом, отвечающей решениям по выбранному варианту из числа рассмотренных в эскизном проекте;

- разработка проектной программной документации технического проекта по изделию в целом, отвечающей решениям по выбранному варианту из числа рассмотренных в эскизном проекте;
- выбор общесистемных средств программного обеспечения;

На этапе выпуска рабочей документации опытного образца, его изготовления и предварительных испытаний:

- разработка рабочей конструкторской документации по опытному образцу изделия в целом;
- разработка рабочей программной документации по опытному образцу изделия в целом;
- выпуск эксплуатационной документации по опытному образцу изделия в целом;
- разработка программы и методики предварительных испытаний опытного образца изделия;
- корректировка рабочей конструкторской программной документации по результатам изготовления и предварительных испытаний;
- разработка технической документации по эксплуатации изделия.

В области научно-исследовательской деятельности (НИР):

- теоретические и (или) экспериментальные исследования, проводимые в целях изыскания принципов и путей создания новых объектов профессиональной деятельности (далее изделий), обоснования их технических характеристик, определения условий применения, эксплуатации и ремонта;
- анализ состояния исследуемого вопроса, определение направления (методов) исследований;
- разработка экспериментальных образцов, изготовленных при выполнении научно-исследовательских работ для проверки и обоснования основных технических решений, параметров и характеристик изделия (в том числе в реальных условиях эксплуатации), подлежащих включению в техническое задание на выполнение опытно-конструкторских работ;
- разработка рекомендаций по использованию результатов научно-исследовательских работ.

В области производственно-технологической:

- обеспечение технологичности конструкций, разрабатываемых на этапе ОКР;
- теоретические и экспериментальные исследования в области получения новых конструкционных материалов и технологий, обеспечивающих высокое качество и надежности изготавливаемых изделий;
- разработка технологических процессов и технологической оснастки, обеспечивающих качественное изготовление изделий.

В области организационно-управленческой:

- организует работу подразделения (группа, бригада) по разработке и выпуску технической документации на спроектированное изделие, обеспечивает технический контроль за качеством выпускаемой документации;
- находит компромисс между различными требованиями (стоимость, безопасность, сроки исполнения и разногласия со смежниками) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании и определении оптимального решения;
- оценивает производственные и непроизводственные затраты на разработку и обеспечение качества изделия.

В области экспериментальной:

- планирует и руководит проведением лабораторных и стендовых испытаний на этапе отработки изделий ракетной и ракетно-космической техники.
- выбирает и проектирует аппаратуру, необходимую для проведения экспериментов и регистрации их результатов, разрабатывает техническую документацию на стендовые установки, необходимые для проведения экспериментов;
- руководит обработкой результатов экспериментов и испытаний, обобщает результаты и подготавливает рекомендации по совершенствованию, разрабатываемого изделия;

В области эксплуатационной деятельности:

- принимает участие в приеме в эксплуатацию объектов ракетно-космического комплекса, работах по поддержанию наземного технологического оборудования и систем жизнеобеспечения в готовности к применению по назначению, а также при снятии ракетно-космического комплекса с эксплуатации;
- разрабатывает эксплуатационную документацию для систем жизнеобеспечения, а также на проведение сборочных, монтажно-стыковочных и контрольно-проверочных операций по подготовке изделий на технических комплексах;
- принимает участие в подготовке и проверке изделий на технических комплексах;
- разрабатывает эксплуатационную документацию на проведение транспортировки и установке изделий на стартовый комплекс и их предстартовую подготовку;
- участвует в предстартовой подготовке изделий на стартовом комплексе и их запуске;
- разрабатывает инструкции и участвует в поиске и спасении экипажа спасаемого аппарата после его приземления.

5. Требования к результатам освоения основных образовательных программ подготовки специалистов

Выпускник по специальности «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов» с квалификацией (степенью) «специалист» должен обладать следующими компетенциями:

а) общекультурными (ОК):

- владеет целостной системой научных знаний об окружающем Мире, способен ориентироваться в ценностях бытия, жизни и культуры (ОК-1);
- способен использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач. Способен критически оценивать основные теории и концепции, границы их применения (ОК-2);
- способен предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности (ОК-3).
- владеет основными методами организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-4);
- способен к анализу социально - значимых процессов с явлений, к ответственному участию в общественно - политической жизни (ОК-5);
- способен к осуществлению просветительской и воспитательской деятельности в сфере публичной и частной жизни. Владеет методами пропаганды научных достижений. (ОК-6);
- демонстрирует гражданскую позицию, интегрированность в современное общество, нацеленность на его совершенствование на принципах гуманизма и демократии (ОК-7);
- свободно владеет литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, навыками публичной и научной речи. Умеет создавать и редактировать тексты профессионального назначения, анализировать логику рассуждений и высказываний. Владеет одним из иностранных языков (ОК-8);
- способен к социальному взаимодействию на основе принятых моральных и правовых норм, демонстрируя уважение к людям, толерантность к другой культуре, готовность к поддержанию партнерских отношений. Способен создавать в коллективе отношения сотрудничества, владеет методами конструктивного разрешения конфликтных ситуаций (ОК-9);
- способен к работе в многонациональном коллективе, в том числе и над междисциплинарными, инновационными проектами (ОК-10);

- способен в качестве руководителя подразделения, лидера группы сотрудников формировать цели команды, принимать решения в ситуациях риска, учитывая цену ошибки, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам (ОК-11);

- способен на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности. Владеет навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (ОК-12);

- способен получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя самые современные информационные технологии. Способен критически осмысливать полученную информацию выделять в ней главное, создавать на ее основе новые знания (ОК-13);

- имеет навыки работы с компьютером как средством управления, в том числе в режиме удаленного доступа. Готов работать с программными средствами общего и специального назначения (ОК-14);

- способен самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания (ОК-15).

- способен самостоятельно критически оценивать достоинства и недостатки своей деятельности и собственной личности, выстраивать перспективную линию саморазвития (ОК-15);

- способен самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой профессиональных компетенций, сохранения своего здоровья, нравственного и физического самосовершенствования. Способен содействовать обучению и развитию других (ОК-16);

- владеет культурой мышления. Способен к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения (ОК-17).

б) профессиональными (ПК):

- общепрофессиональными:

- способность использовать в профессиональной деятельности знания и методы, полученные при изучении математических и естественно-научных дисциплин (ПК-1);

- способность анализировать политические и социально-экономические проблемы, использовать методы гуманитарных и социально-экономических дисциплин в профессиональной деятельности (ПК-2);

- владеть культурой мышления и знание его общих законов, понимание особенности инженерно-технического подхода к профессиональным проблемам (ПК-3);

- понимание роли математических и естественно-научных наук и способность к приобретению новых математических и естественно-научных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий (ПК-4);

- понимание значения охраны окружающей среды и рационального природопользования (ПК-5).

;

- по видам деятельности:

В области проектно-конструкторской деятельности (ОКР):

- способность работать в информационно-коммуникационном пространстве, проводить твердотельное моделирование, прочностные, динамические и тепловые расчеты с использованием программных средств общего назначения (ПК-6);

- анализировать состояние и перспективы развития как ракетной и ракетно-космической техники в целом, так и ее отдельных направлений, создавать математические модели функционирования объектов ракетной и ракетно-космической техники (ПК-7);

- разрабатывать с использованием CALS технологий на базе системного подхода последовательность решения поставленной задачи, определять внешний облик изделий, состав и объемно-массовые характеристики приборов, систем, механизмов и агрегатов, входящих в ракетный или ракетно-космический комплекс (ПК-8);

- проводить техническое проектирование изделий ракетной и ракетно-космической техники с использованием твердотельного моделирования в соответствии с ЕСКД на базе современных программных комплексов (ПК-9);

- на базе системного подхода к проектированию разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса (ПК-10);

В области научно-исследовательской деятельности (НИР):

- руководить и принимать участие в научно-исследовательских работах (ПК-11);

- проводить математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем с использованием методов системного подхода и современных программных продуктов для прогнозирования поведения, оптимизации и изучения функционирования изделия в целом, а так же его подсистем с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков и возможных отказов (ПК-12);

- самостоятельно разрабатывать, с помощью алгоритмических языков, программы для исследования процессов, описанных математическими моделями (ПК-13);

- обрабатывать и анализировать результаты научно-исследовательской работы, находить элементы новизны в разработке, представлять материалы

для оформления патентов на полезные модели, готовить к публикации научные статьи и оформлять технические отчеты (ПК-14);

В области производственно-технологической:

- разрабатывать технологический процесс изготовления изделий ракетно-космической техники (ПК-15);

- разрабатывать технологическую оснастку, необходимую для изготовления изделий ракетно-космической техники и контроля качества изготовления (ПК-16);

- разрабатывать и внедрять в производство с использованием нанотехнологий новые конструкционные материалы и технологические процессы а так же технологий по созданию микроэлектромеханических систем (ПК-17);

В области организационно-управленческой:

- быть готовым к организационно-управленческой работе с коллективом исполнителей (ПК-18)

- организовывать работу, выявлять факторы, влияющие на работоспособность производственного коллектива (бригады, группы, участка) и разрабатывать планы работ по проектированию, производству и эксплуатации изделия ракетно-космической техники (ПК-19);

- проводить организационную работу по снижению стоимости и повышению качества проектируемых и изготавливаемых изделий (ПК-20);

- находить оптимальное соотношение между различными требованиями (стоимость, безопасность, надежность, экология, сроки исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании (ПК-21);

- экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на разработку и обеспечение качества изделия (ПК-22);

- выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности (ПК-23);

В области экспериментальной:

- планировать проведение эксперимента, разрабатывать техническое задание и программу проведения экспериментальных работ (ПК-24);

- выбирать и проектировать аппаратуру, необходимую для проведения экспериментов и регистрации их результатов, разрабатывать техническую документацию на стендовые установки, необходимые для проведения экспериментов (ПК-25);

- с использованием компьютерных технологий проводить лабораторные и стендовые испытания, а так же обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-26);

- сравнивать результаты экспериментов и теоретических расчетов, делать необходимые выводы и проводить верификацию математических моделей изделия для прогнозирования возможных нештатных ситуаций при его эксплуатации (ПК-27);

В области эксплуатационной:

- знать и понимать устройство, работу и процессы, происходящие в изделиях ракетно-космической техники (ПК-28);
- в соответствии с технической документацией проводить регламентные работы, находить и устранять технические неисправности (ПК-29) ;
- давать рекомендации и технические предложения по совершенствованию конструкций узлов, агрегатов и всего изделия в целом (ПК-30);
- вести техническую документацию на эксплуатацию и регламентные работы на объектах и системах ракетно-космического комплекса (ПК-31);
- знать устройство, порядок функционирования агрегатов и систем технологического оборудования ракетно-космических комплексов, технологические операции с их применением, сооружения для проведения работ и размещения оборудования на техническом и стартовом комплексах (ПК-32);
- вести рекламационную работу с эксплуатационными службами ракетно-космического комплекса и предприятиями-разработчиками агрегатов и систем комплекса по поддержанию технического состояния оборудования на требуемом уровне (ПК-32).
- проводить технико-экономический анализ и маркетинг ракетно-космических услуг(ПК-33).

- профессионально-специализированные компетенции:

Способность и готовность:

Специализация № 1 «Ракетные транспортные системы»

- разрабатывать компоновочные схемы, определять состав и обосновывать выбор характеристик бортовых систем и двигательных установок ракет-носителей и баллистических ракет (ПСК-1.1);
- обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков корпуса ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости ракетных конструкций (ПСК-1.2);
- разрабатывать технологические процессы изготовления и сборки отсеков конструкции корпуса ракет (ПСК- 1.3);
- разрабатывать мероприятия по обеспечению надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла и давать рекомендации по устранению неисправностей, выявляемых при проведении технического обслуживания в процессе эксплуатации ракет (ПСК-1.4);
- проводить технико-экономический анализ и маркетинг ракетно-космических услуг (ПСК-1.5).

Специализация № 2 «Авиационные ракетные системы»

- разрабатывать компоновочные схемы ракет типа «воздух-воздух», «воздух-земля», обосновывать выбор параметров бортовых систем ракет и характеристик их двигательных установок (ПСК-2.1);
- рассчитывать траектории движения ракет, а так же их динамические характеристики и управляемость (ПСК-2.2);

- обосновывать выбор конструктивно-силовых схем отсеков конструкции ракет, проводить расчеты на прочность и жесткость ракетных конструкций (ПСК-2.3);
- разрабатывать технологические процессы изготовления и сборки отсеков корпуса ракет (ПСК-2.4);
- разрабатывать мероприятия по обеспечению надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла ракет и давать рекомендации по проведению технического обслуживания ракет на всех режимах их эксплуатации (ПСК-2.5);
- проводить технико-экономический анализ принимаемых проектных решений ракет (ПСК-2.6).

Специализация № 3 «Двухсредные летательные аппараты»

- проводить аэрогидробаллистическое проектирование двухсредных летательных аппаратов, движущихся в воде и в воздухе (ПСК-3.1);
- разрабатывать компоновочные схемы, проводить проектно-конструкторские расчеты бортовых систем и оценивать характеристики энергосиловых установок двухсредных аппаратов (ПСК-3.2);
- обосновывать конструктивно-силовые схемы различных отсеков корпуса двухсредных летательных аппаратов, проводить расчеты по обеспечению их прочности и жесткости (ПСК-3.3);
- разрабатывать технологические процессы изготовления и сборки отсеков конструкции корпуса двухсредных летательных аппаратов (ПСК-3.4);
- разрабатывать мероприятия по обеспечению надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла двухсредных летательных аппаратов и давать рекомендации по проведению технического обслуживания двухсредных летательных аппаратов на всех этапах их эксплуатации (ПСК-3.5);
- проводить технико-экономический анализ проектных решений, принимаемых при разработке двухсредных летательных аппаратов (ПСК-3.6).

Специализация № 4 «Скоростные подводные аппараты»

- проводить гидродинамические расчеты характеристик подводных ракет (ПСК-4.1);
- разрабатывать компоновочные схемы и проводить проектные расчеты по обоснованию параметров бортовых систем подводных ракет, обосновывать выбор характеристик электромеханических систем и силовых установок подводных ракет (ПСК-4.2);
- обосновывать конструктивно-силовые схемы различных отсеков корпуса подводных ракет, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости отсеков конструкций подводных ракет (ПСК-4.3);
- разрабатывать технологические процессы изготовления и сборки отсеков конструкции корпуса подводных ракет (ПСК-4.4);
- разрабатывать мероприятия по обеспечению надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла и давать рекомендации по про-

ведению технического обслуживания подводных ракет на всех этапах их эксплуатации (ПСК-4.5);

- проводить технико-экономический анализ проектных решений, принимаемых при разработке подводных ракет (ПСК-4.6) .

Специализация № 5 «Ракеты с РДТТ»

- проводить проектировочные расчёты баллистических ракет с РДТТ различного назначения, а также прочностные, тепловые, теплофизические и динамические расчёты твёрдотопливных двигателей, зарядов твёрдого топлива, подкреплённых отсеков, вспомогательных двигателей и других систем (ПСК-5.1);

- разрабатывать технологические процессы изготовления и испытания корпусов и зарядов РДТТ, отсеков ракет из конструкционных, в том числе новых композиционных материалов (ПСК-5.2);

- учитывать особенности конструкции твёрдотопливных ракет, зарядов твёрдого топлива при хранении, транспортировке, запуске и других случаях эксплуатации ракет с РДТТ (ПСК-5.3);

- разрабатывать мероприятия по обеспечению надёжности и безопасности на всех этапах жизненного цикла и давать рекомендации по проведению технического обслуживания ракет с РДТТ на всех этапах их эксплуатации (ПСК-5.4);

- проводить технико-экономический анализ проектных решений, принимаемых при разработке подводных ракет (ПСК-5.5).

Специализация № 6 «Крылатые ракеты»

- выбирать и рассчитывать основные проектные параметры крылатых ракет, разрабатывать компоновку и конструкцию крылатой ракеты, её узлов и агрегатов (ПСК-6.1);

- разрабатывать техническую документацию на испытания и эксплуатацию крылатой ракеты, проводить и анализировать результаты экспериментальной отработки, корректировать техническую документацию по результатам изготовления и эксплуатации (ПСК-6.2);

- разрабатывать технологические процессы изготовления и сборки отсеков корпуса крылатых ракет (ПСК- 6.3);

- разрабатывать мероприятия по обеспечению надёжности и безопасности на всех этапах жизненного цикла ракет и давать рекомендации по проведению технического обслуживания крылатых ракет на всех режимах их эксплуатации (ПСК-6.4);

- проводить технико-экономический анализ принимаемых проектных решений крылатых ракет (ПСК-6.5).

Специализация № 7 «Моделирование и информационные технологии проектирования ракетно-космических систем»

- создавать математические модели функционирования высокоточных ракетных систем тактического применения, рассчитывать траектории полета ракет, а так же оценивать их управляемость и точность наведения (ПСК-7.1);

- с использованием CALS технологий обосновывать выбор конструктивно-силовых схем ракет различного назначения, проводить расчеты отсеков на прочность и жесткость, рассчитывать характеристики их бортовых систем (ПСК-7.2);

- разрабатывать технологические процессы изготовления и сборки отсеков конструкции корпуса ракет (ПСК-7.3);

- разрабатывать мероприятия по обеспечению надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла и давать рекомендации по устранению неисправностей, выявляемых при проведении технического обслуживания в процессе эксплуатации ракет (ПСК-7.4);

- проводить технико-экономический анализ и маркетинг ракетно-космических услуг (ПСК-7.5).

Специализация № 8 «Моделирование и информационные технологии дистанционно-пилотируемых аппаратов (ДПЛА)»

- создавать математические модели функционирования дистанционно-пилотируемых летательных аппаратов (ПСК-8.1);

- с использованием компьютерных технологий определять внешний облик, состав и объемно-массовые характеристики бортовых систем дистанционно-пилотируемых летательных аппаратов (ПСК-8.2);

- выбирать оптимальные варианты конструкторско-технологических решений при проектировании дистанционно-пилотируемых летательных аппаратов, а так же их пусковых установок и систем спасения, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости отсеков (ПСК-8.3);

- разрабатывать технологические процессы изготовления и сборки отсеков конструкции корпуса дистанционно-пилотируемых летательных аппаратов (ПСК-8.4);

- разрабатывать мероприятия по обеспечению надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла дистанционно-пилотируемых летательных аппаратов и давать рекомендации по проведению технического обслуживания дистанционно-пилотируемых летательных аппаратов на всех этапах их эксплуатации (ПСК-8.5);

- проводить технико-экономический анализ проектных решений, принимаемых при разработке дистанционно-пилотируемых летательных аппаратов (ПСК-8.6).

Специализация №9 «Интеллектуальные аэрогидрокосмические системы»

- применять методы системного анализа при принятии проектных решений в условиях неопределенности при разработке самообучающихся интеллектуальных аэрогидрокосмических систем и проводить проектно-баллистические расчеты характеристик их функционирования (ПСК- 9.1);
- обосновывать выбор проектно-компоновочных решений и использовать методы теории искусственного интеллекта при формировании характеристик бортовых систем объектов интеллектуальных аэрогидрокосмических систем (ПСК-9.2);
- обосновывать конструктивно-силовые схемы различных отсеков корпуса и проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости отсеков конструкций объектов интеллектуальных аэрогидрокосмических систем (ПСК -9.3);
- разрабатывать технологические процессы изготовления и сборки отсеков конструкции корпуса аэрогидрокосмических систем (ПСК- 9.4);
- разрабатывать мероприятия по обеспечению надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла аэрогидрокосмических систем и давать рекомендации по проведению технического обслуживания аэрогидрокосмических систем на всех этапах их эксплуатации (ПСК- 9.5);
- проводить технико-экономический анализ проектных решений, принимаемых при разработке аэрогидрокосмических систем (ПСК- 9.6).

Специализация № 10 «Пилотируемые и автоматические космические аппараты и системы»

- выбирать параметры траекторий полета космического аппарата, определять состав бортовых систем и проводить объемно-массовый анализ космического аппарата (ПСК-10.1);
- разрабатывать компоновку и конструкцию автоматического космического аппарата, узлов и агрегатов, входящих в его состав (ПСК-10.2);
- с учетом эргономических и медико-биологических требований разрабатывать компоновку, проектировать и конструировать бортовое оборудование пилотируемых космических аппаратов и орбитальных станций (ПСК-10.3);
- разрабатывать техническую документацию на эксплуатацию космических аппаратов, проводить и анализировать результаты летных и стендовых испытаний (ПСК-10.4);
- разрабатывать новые технологические процессы изготовления отсеков конструкции корпуса и бортовых систем пилотируемых и автоматических космических аппаратов и их систем (ПСК-10.5);
- разрабатывать мероприятия по обеспечению надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла пилотируемых и автоматических космических аппаратов и их систем (ПСК-10.6);

- проводить технико-экономический анализ принимаемых проектных решений (ПСК-10.7).

Специализация № 11 «Малогобаритные космические аппараты и наноспутники»

- обосновывать схему построения спутниковых группировок малогобаритных космических аппаратов и наноспутников различного назначения (ПСК-11.1);

- рассчитывать проектно-баллистические характеристики малогобаритных космических аппаратов и наноспутников (ПСК-11.2);

- проводить выбор компоновочных схем, оценивать объемно-массовые характеристики бортовых систем с использованием новых технологий изготовления микроэлектромеханических и радиотехнических систем для малогобаритных космических аппаратов и наноспутников (ПСК-11.3);

- разрабатывать с использованием нанотехнологий новые технологические процессы изготовления отсеков конструкции корпуса и бортовых систем малогобаритных космических аппаратов и наноспутников (ПСК-11.4);

- разрабатывать мероприятия по обеспечению надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла малогобаритных космических аппаратов и наноспутников (ПСК-11.5);

- проводить технико-экономический анализ принимаемых проектных решений (ПСК-11.6).

Специализация № 12 «Конструкции антенных интеллектуальных систем»

- создавать модели физико-математических процессов, описывающих функционирование антенных систем космического и наземного базирования, в том числе с использованием интеллектуальных материалов (ПСК-12.1);

- рассчитывать проектные характеристики антенн и их элементов, разрабатывать конструкцию антенных систем и их механизмов, проводить расчеты по обеспечению прочности и жесткости элементов и механизмов антенн, анализ напряженно-деформированного состояния конструкции антенных систем (ПСК-12.2);

- проектировать телекоммуникационные системы спутниковой связи и устройств передачи и приема информации (ПСК-12.3);

- разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытаний антенных систем (ПСК-12.4);

- давать рекомендации по проведению технического обслуживания антенных систем на различных режимах их эксплуатации (ПСК-12.5);

- разрабатывать мероприятия по обеспечению надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла антенных систем (ПСК-12.6);

- проводить технико-экономический анализ принимаемых проектно-конструкторских решений при разработке антенных систем (ПСК-12.7);

Специализация № 13 «Развёртываемые космические конструкции»

- - создавать математические модели функционирования крупногабаритных развёртываемых космических конструкций: большие энергетические платформы, радиотелескопы, солнечные отражатели, космические антенны, системы типа «солнечный парус» (ПСК-13.1);
- проектировать, проводить прочностные и динамические расчёты развёртывания космических конструкций, оценивать их работоспособность (ПСК-13.2);
- проводить экспериментальную отработку крупногабаритных космических конструкций с имитацией условий невесомости (ПСК-13.3);
- разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытаний крупногабаритных систем (ПСК-13.4);
- разрабатывать мероприятия по обеспечению надёжности и безопасности на всех этапах жизненного цикла развёртываемых космических систем (ПСК-13.5) ;
- проводить технико-экономический анализ принимаемых проектно-конструкторских решений при разработке развёртываемых космических систем (ПСК-13.6).

Специализация № 14 «Технологическое оборудование технических комплексов»

- готовить планы размещения рабочих зон, площадок и сооружений на техническом комплексе, разрабатывать план монтажно-испытательного корпуса (МИК) с определением размеров рабочих зон и технологии подготовки ракет и космических аппаратов в МИКе (ПСК-14.1);
- разрабатывать и участвовать в эксплуатации технологического оборудования для выполнения транспортировочных, подъемно-перегрузочных, сборочных, стыковочно-монтажных и контрольно-проверочных операций с ракетными блоками, ракетами и КА на техническом комплексе (ПСК-14.2).

Специализация № 15 «Пусковые устройства и транспортно-установочное оборудование стартовых комплексов»

- разрабатывать генеральный план стартового комплекса, готовить планы размещения технологического оборудования на площадках и в сооружениях стартового комплекса, разрабатывать технологию работ предстартовой подготовки ракеты и КА на стартовом комплексе (ПСК-15.1);
- разрабатывать конструкции и участвовать в эксплуатации пусковых устройств, транспортно-установочного оборудования, агрегатов для экстренной посадки и эвакуации экипажа, обслуживания ракеты

на стартовом комплексе, кабель-заправочных мачт, механизмов для подвода и отвода коммуникаций, стыкуемых с ракетой и космическим аппаратом при подготовке на стартовом комплексе (ПСК-15.2);

- разрабатывать газоотводящие системы пусковых устройств, конструкции и системы для снижения воздействия потоков газов ракетных двигателей на конструкции ракет и пусковых устройств в условиях ракетного старта (ПСК-15.3);

- разрабатывать и участвовать в эксплуатации систем и средств обеспечения безопасности на стартовом комплексе при подготовке и осуществлении пусков ракет (ПСК-15.4);

- проводить технико-экономический анализ принимаемых проектно-конструкторских решений при разработке развёртываемых космических систем (ПСК-15.5).

Специализация № 16 «Заправочно-нейтрализационное оборудование и системы термостатирования технических и стартовых комплексов»

- готовить планы размещения рабочих зон, площадок заправочно-нейтрализационной станции технического комплекса, разрабатывать технологии подготовки и заправки сжатых газов и ракетных топлив, нейтрализации паров и проливов топлива (ПСК-16.1);

- разрабатывать конструкции и участвовать в эксплуатации оборудования для доставки, хранения, подготовки, заправки и нейтрализации компонентов ракетного топлива (ПСК-16.2);

- разрабатывать конструкции и участвовать в эксплуатации систем обеспечения безопасности на площадках заправочно-нейтрализационной станции технического комплекса и заправочных систем стартового комплекса (ПСК-16.3);

- разрабатывать системы, конструкции и участвовать в эксплуатации оборудования для термостатирования отсеков ракет, головных блоков, ракетных топлив (ПСК-16.4).

Специализация № 17 «Техническая эксплуатация стартовых комплексов»

- разрабатывать и вести документацию о техническом состоянии оборудования стартового комплекса в процессе его эксплуатации (ПСК-17.1);

- разрабатывать и участвовать в эксплуатации оборудования и приборов технического контроля за состоянием конструкций агрегатов и систем стартового комплекса (ПСК-17.2);

- осуществлять математическое моделирование эксплуатации оборудования стартового комплекса, обосновывать объёмы и время проведения рег-

ламентных и ремонтно-восстановительных работ для обеспечения функционирования оборудования стартового комплекса (ПСК-17.3);

- проводить технико-экономический анализ принимаемых решений при проведении регламентных и ремонтно-восстановительных работ (ПСК-17.4).

Специализация № 18 «Системы жизнеобеспечения, термостатирования и защиты ракетно-космических комплексов»

- создавать модели физико-математических процессов, описывающих функционирование систем жизнеобеспечения, термостатирования и защиты ракетно-космических комплексов (ПСК-18.1);

- разрабатывать системы и агрегаты для обеспечения жизнедеятельности космических аппаратов и орбитальных станций, автономные системы обеспечения жизнедеятельности (скафандры), средства защиты и спасения гражданского и военного назначения (ПСК-18.2);

- планировать и проводить испытания систем жизнеобеспечения различного назначения (ПСК-18.3);

- осуществлять работу по эксплуатации и сервисному обслуживанию систем жизнеобеспечения (ПСК-18.4);

- проводить технико-экономический анализ принимаемых проектно-конструкторских решений при разработке систем жизнеобеспечения (ПСК-18.5).

Специализация № 19 «Термокриостатирование ракетно-космических систем»

- создавать модели физико-математических процессов, описывающих функционирование систем термокриостатирования ракетно-космических систем (ПСК-19.1);

- проектировать и разрабатывать системы и агрегаты терморегулирования для обеспечения теплового режима пилотируемых и автоматических космических аппаратов, криостатирования приборов, датчиков и криогенных топливных отсеков (ПСК-19.2);

- планировать и проводить испытания систем терморегулирования и криостатирования различного назначения (ПСК-19.3);

- проводить технико-экономический анализ принимаемых проектно-конструкторских решений при разработке систем жизнеобеспечения (ПСК-19.4).

Специализация № 20 «Системы медико-технического и информационно-психологического обеспечения ракетно-космических комплексов»

- формировать состав и разрабатывать технические требования к медицинским средствам обеспечения космических аппаратов и орбитальных станций (ПСК-20.1);
- проводить системное проектирование средств диагностики, лечения и реабилитации (ПСК-20.2);
- планировать и проводить испытания медицинских средств обеспечения космического полёта и наземной реабилитации (ПСК-20.3)
- обеспечивать экологическую безопасность космических аппаратов и орбитальных станций (ПСК-20.4);
- проводить технико-экономический анализ принимаемых проектно-конструкторских решений при разработке медицинских средств обеспечения (ПСК-20.5).

Специализация № 21 «Производство и технологическая обработка изделий ракетно-космической техники»

- проектировать технологические процессы и технологическую оснастку для изготовления ракет и космических аппаратов, проводить автоматизацию технологических процессов (ПСК-21.1);
- внедрять в производство новые материалы и конструкторско-технологические решения (ПСК-21.2);
- разрабатывать технологию проведения ремонтных работ в космическом пространстве (ПСК-21.3);
- разрабатывать методы испытаний и контроля изделий ракетно-космической техники в процессе производства (ПСК-21.4);
- разрабатывать мероприятия по охране труда и экологической безопасности (ПСК-21.5);
- проводить технико-экономический анализ принимаемых проектных решений (ПСК-21.6).

Специализация № 22 «Эксплуатация и испытания ракетно-космических комплексов и орбитальных станций»

- проводит оценку работоспособности конструкции и служебных систем наземной космической инфраструктуры, а так же бортовых систем ракет-носителей, космических аппаратов и орбитальных комплексов (ПСК-22.1);
- обосновывать стратегию технического обслуживания объектов наземной космической инфраструктуры, а так же ракет-носителей, космических аппаратов и орбитальных комплексов на различных режимах их эксплуатации (ПСК-22.2);
- рассчитывать периодичность и глубину контроля, оценивать потребный объем запасных частей, диагностировать остаточный ресурс и

предотказовое состояние объектов ракетно-космического комплекса и орбитальных систем (ПСК-22.3);

- проводить контроль работоспособности, находить и устранять технические неисправности объектов ракетно-космического комплекса и орбитальных систем (ПСК-22.4);

- разрабатывать мероприятия по обеспечению надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла объектов ракетно-космического комплекса и орбитальных систем (ПСК-22.5);

- проводить технико-экономический анализ принимаемых проектно-конструкторских решений (ПСК-2.6).

Специализация № 23 «Маркетинг и менеджмент в ракетно-космической технике»

- проводить комплексное изучение рынка, потребителей, товаров, конкурентов, составлять обзоры конъюнктуры товарного рынка; проводить, на различных этапах проектирования, технико-экономическую оценку разрабатываемой ракетно-космической техники, разрабатывать основные положения товарной политики предприятия, классифицировать методы и средства продажи продукции (ПСК-23.1);

- разрабатывать планы маркетинговой деятельности, выбирать виды и средства рекламы, планировать бюджет маркетинга (ПСК-23.2);

- способен проводить системный анализ уровня затрат и ожидаемых результатов с целью максимализации экономического и социального эффектов от применения разрабатываемой ракетно-космической техники (ПСК-23.3).

6. Требования к структуре основных образовательных программ подготовки специалистов

Основная образовательная программа подготовки специалистов предусматривает изучение следующих учебных циклов (Таблица 2):

С1 - гуманитарный, социальный и экономический цикл;

С2 - математический и естественнонаучный цикл;

С3 - профессиональный цикл

и разделов:

С4 - физическая культура;

С5 - учебная и производственная практики, научно-исследовательская работа;

С6 - итоговая государственная аттестация.

Каждый учебный цикл имеет базовую (обязательную) часть и вариативную, устанавливаемую вузом. Вариативная часть дает возможность

расширения и (или) углубления знаний, умений, навыков и компетенций, определяемых содержанием базовых (обязательных) дисциплин (модулей), позволяет обучающимся получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности и (или) обучения в системе послевузовского образования.

Базовая (обязательная) часть цикла «Гуманитарный, социальный и экономический цикл» должна предусматривать изучение следующих обязательных дисциплин: «История», «Философия», «Иностранный язык».

Базовая (обязательная) часть профессионального цикла должна предусматривать изучение дисциплины «Безопасность жизнедеятельности».

Таблица 2 - Структура ООП специалистов

Код УЦ ООП	Учебные циклы и проектируемые результаты их освоения	Трудоемкость (Зачетные единицы)	Перечень дисциплин для разработки программ (примерных), а так же учебников и учебных пособий	Коды формируемых компетенций
С1	Гуманитарный, социальный и экономический цикл	40-47		
	Базовая часть: знать: основные разделы и направления философии, методы и приемы философского анализа проблем; лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера (для иностранного языка); основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития России, место и роль России в истории человечества и в современном мире. уметь: анализировать и оценивать социальную информацию; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа, объяснять события, произошедшие в Российском государстве, применять на практике основные законы философии, объясняться на одном из иностранных язы-	30-35	История, Философия, Иностранный язык. Правовые основы инженерной деятельности,	ОК-1 – ОК-17

	<p>ков, делать переводы технической литературы с иностранного языка на русский и с русского на иностранный.</p> <p>владеть: иностранным языком в объеме, необходимом для социального взаимодействия и получения информации из зарубежных источников; свободно письменной и устной речью на русском языке; навыками ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений; навыками критического восприятия информации</p>			
8%	<p>1. Специализация Все специализации кроме указанных в п.п.2и3</p> <p>С целью получения данной специализации при изучения базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать: особенности информационного и эргономического взаимодействия индивидуумов с техническими системами; эргономические требования, предъявляемые к проектированию кабин пилотируемых КА, пультов и элементов ручного управления;</p> <p>уметь: проводить анализ особенностей информационного и эргономического взаимодействия индивидуумов и малых групп с ракетно-космической техникой; проводить проектно-конструкторские работы по разработке кабин пилотируемых КА, пультов и органов ручного управления;</p> <p>владеть: компьютерными технологиями проектирования информационного и</p>	3-5	Основы инженерной психологии и эргономики,	ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-9, ОК-11 ПК2-3

<p>эргономического взаимодействия индивидуумов и малых групп с объектами ракетно-космической техники; методами проектирования и конструирования кабин пилотируемых КА, пультов и органов ручного управления.</p> <p>2. Специализация Системы медико-технического и информационно-психологического обеспечения РКК.</p> <p>С целью получения данной специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать: социологию малых групп и индивидуумов, психологию индивидуума в нормальных и экстремальных условиях, методы управления персоналом в организационно-технических системах; особенности информационного и эргономического взаимодействия индивидуума и малых групп с техническими системами;</p> <p>уметь: анализировать психологический и социальный статус индивидуумов, подбирать кадровый состав для выполнения задач космического полета; управлять малым коллективом, решающим организационно-технические задачи; разрабатывать математические модели информационного, эргономического и психологического взаимодействия индивидуумов и малых групп;</p> <p>владеть: компьютерными технологиями составления социологического и психологического портретов малых групп и индивидуумов; компьютерными техноло-</p>		<p>Социология малых групп, Инженерная психология.</p>	<p>ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-9, ОК-11 ПК2-3</p>
---	--	---	--

	<p>гиями проектирования информационно-эргономического и психологического взаимодействия индивидуумов и малых групп в ракетно-космической технике.</p> <p>3. Специализация Маркетинг и менеджмент в ракетно-космической технике</p> <p>С целью получения данной специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать: общие характеристики человека; способы и методы невербального общения; психологические аспекты принятия решений; принципы, правила и методы и алгоритмы кадровой политики; способы преодоления психологических барьеров при нововведениях; поведение в конфликтных ситуациях и как находить выход из них.</p> <p>уметь: анализировать и оценивать личностно-деловые качества сотрудников, вербально общаться с сотрудниками, подбирать и расставлять кадры, способствовать повышению квалификации кадров, находить выход из конфликтных ситуаций.</p> <p>владеть: методами анализа и оценки личностно-деловых качеств сотрудников, психологическими аспектами руководства подчиненными, методами решения конфликтных ситуаций.</p>		<p>Социальная психология, Конфликтология</p>	<p>ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-9, ОК-11 ПК2-3</p>
	<p>Вариативная часть</p>	<p>10-12</p>		
<p>C2</p>	<p>Математический и естественнонаучный цикл</p>	<p>75-82</p>		
	<p>Базовая часть: В результате изучения ба-</p>	<p>65-70</p>	<p>Математический анализ, Обыкновенные диффе-</p>	<p>ПК-1 – ПК-6</p>

<p>зовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать: основные теоремы математического анализа, понятия производной и интеграла, способы решения дифференциальных уравнений, основные теоремы аналитической геометрии, основные положения информатики, понятие о двоичной системе, методы составления алгоритмов, основные математические языки программирования, принципы работы с клавиатурой; основные физические законы; основные законы органической химии; основные положения экологии.</p> <p>уметь: находить производные нескольких переменных, вычислять интегралы, решать обыкновенные дифференциальные уравнения различных видов, вычислять размеры различных геометрических фигур; составлять и решать задачи по определению основных физических параметров; составлять уравнения течения химических реакций и определять их параметры; решать основные проблемы экологической защиты природы и населения.</p> <p>владеть: методами дифференцирования и интегрирования функций одной и нескольких переменных, методами исследования функций, методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого и высших порядков, методами построения и определения размеров геометрических фигур; методами составления про-</p>		<p>ренциальные уравнения, Линейная алгебра, Аналитическая геометрия, Информатика, Физика, Химия, Экология.</p>	
---	--	--	--

грамм для решения задач на ЭВМ, работы на методами составления и решения задач, описывающих физические и химические процессы.			
<p>8% 1.Специализация: Ракетные транспортные системы, Авиационные ракетные системы, Двухсредные летательные аппараты, Скоростные подводные аппараты, Ракеты с РДТТ, Крылатые ракеты, Моделирование и информационные технологии проектирования ракетных комплексов, Моделирование и информационные технологии ДПЛА, Интеллектуальные аэрогидрокосмические системы, Пилотируемые и автоматические космические аппараты и системы, Малогабаритные КА и наноспутники, Конструкция антенных интеллектуальных систем, Развертываемые космические конструкции, Технологическое оборудование технических комплексов, Пусковые устройства и транспортно-установочное оборудование стартовых комплексов, Заправочно-нейтрализационное оборудование и системы термостатирования технических и стартовых комплексов, Производство и технологическая обработка изделий ракетно-космической техники, Эксплуатация и испытания ракетно-космического комплекса и орбитальных систем,</p>	4-6	Теория поиска и принятия решений, Прикладные методы ТВ и мат. статистика, Модели функционирования ракет и КА, Методы математического моделирования процессов эксплуатации ракетных комплексов	ПК-1 – ПК-5, ПК12-14

<p>Техническая эксплуатация стартовых комплексов.</p> <p>С целью получения данной специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать: основные теоремы и положения теории вероятности и математической статистики; способы построения моделей поиска и принятия решений, принципы построения моделей функционирования изделий РКТ, математические зависимости, позволяющие составлять математические модели, описывающие процессы, происходящие при эксплуатации в изделиях РКТ.</p> <p>уметь: решать вероятностные задачи, составлять математические модели, позволяющие проводить поиск оптимальных решений и принимать решения; составлять модели функционирования изделий РКТ; проводить математическое моделирование процессов, происходящих в изделиях РКТ при их эксплуатации.</p> <p>владеть: методами решения вероятностных задач и методами статистического исследования полученных результатов; методами составления и анализа моделей РКТ для поиска и принятия решения; методами составления моделей функционирования изделий РКТ; методиками составления математических моделей, описывающих функционирование изделий РКТ при эксплуатации.</p> <p>2. Специализация Системы жизнеобеспечения, термостатирования и</p>		<p>Физическая и органическая химия, Теория</p>	
---	--	--	--

<p>ного исчисления; анализировать процессы взаимодействия человека с окружающей средой в нормальных и экстремальных условиях; составлять и отлаживать алгоритмы для решения задач на ПЭВМ, анализировать полученные результаты;</p> <p>владеть: типовыми программными комплексами и языками программирования для решения математических, физических и биологических задач.</p> <p>4. Специализация Маркетинг и менеджмент в ракетно-космической технике</p> <p>С целью получения данной специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать: основные теоремы и положения теории вероятности и математической статистики; способы построения экономических моделей поиска и принятия решений, основные положения теории имитационного моделирования экономических систем.</p> <p>уметь: определять вероятность события, дисперсию, статистически обрабатывать полученную информацию и делать выводы, составлять модели для поиска и принятия решений, проводить имитационное моделирование экономических процессов.</p> <p>владеть: методами решения вероятностных задач, методами составления и анализа моделей экономических процессов для поиска и принятия решений, методами имитационного моделирования.</p>		<p>Прикладные методы ТВ и мат. статистика, Теория поиска и принятия решений, Основы имитационного моделирования.</p>	<p>ОК13-14,ПК1-5,ПК12-13</p>
--	--	--	------------------------------

	Вариативная часть	10-12		
C3	Профессиональный цикл	145-153		
	<p>Базовая часть: В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать: Основы оказания первой помощи при чрезвычайных ситуациях; основные положения и теоремы теоретической механики, методы составления уравнений, описывающих динамику, кинематику и статику механизмов; основные положения теории прочности, методы расчета на растяжение, сжатие, кручение и изгиб стержней, рам, ферм и оболочек; основные положения начертательной геометрии и машиностроительного черчения; основы проектирования разъемных и неразъемных соединений, зубчатых передач, выбор муфт и подшипников; основы теоретического исследования механизмов различных типов; основные законы термодинамики и теплопередачи; основы строения металлов и сплавов, теоретические основы термической обработки сплавов, классификацию материалов, виды разрушения материалов, современные методы воздействия на структуру и свойства конструкционных материалов, а также способы их контроля; основные понятия, термины и определения в области стандартизации, метрологии и обеспечения взаимозаменяемости составных частей продукции; основные положения федерального за-</p>	90-95	<p>Безопасность жизнедеятельности . Теоретическая механика, Сопротивление материалов, Инженерная графика, Детали машин, Теория механизмов и машин, Термодинамика и теплопередача, Технология конструкционных материалов, Материаловедение, Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость, Теория автоматического управления, Электротехника и электроника, Основы автоматизированного проектирования, Введение в специальную технику</p>	ПК1-ПК6,ПК17,ПК24-27

<p>кона РФ об обеспечении единства измерений, взаимосвязь проблем обеспечения качества продукции, метрологического обеспечения и сертификации; принципы построения и применения системы допусков и посадок; теоретические положения размерных цепей и области их применения; основные принципы инструментального контроля; проектирования систем автоматического управления движущимися объектами, основные положения электротехники и электроники, способы и методы автоматизированного проектирования; историю развития науки и техники специальности.</p> <p>уметь: применять на практике знания по оказанию первой помощи в случаях чрезвычайной ситуации; используя основные положения теоретической механики составлять уравнения, описывающие статику, кинематику и динамику механизмов; строить эпюры напряженного состояния элементов конструкций, работающих на растяжение сжатие, кручение и изгиб, рассчитывать конструкции на устойчивость; рассчитывать болтовые и заклепочные соединения, проводить геометрический и прочностной расчет зубчатых зацеплений, выбирать и рассчитывать муфты и подшипники; исследовать и решать задачи термодинамики и теплопередачи, осуществлять выбор конструкционных материалов при проектировании узлов</p>			
--	--	--	--

<p>и агрегатов КА; использовать теорию размерных цепей при решении конструкторских и технологических задач; нормировать точность параметров типовых соединений; осуществлять выбор инструментальных средств контроля геометрических параметров деталей и сборочных дисциплин; работать с нормативно-технической и справочной документацией в области стандартизации; составлять передаточные функции и проводить динамический анализ систем управления; рассчитывать электрические цепи; использовать аналитические методы и пакеты стандартных программ для нахождения оптимальных вариантов решения проектных задач.</p> <p>владеть: методами оказания первой помощи при чрезвычайных ситуациях, методами составления и решения задач теоретической механики; методами построения эпюр напряжений при различных условиях нагружения; основами технического черчения и машинной графикой; методиками расчета соединений, передаточных механизмов, муфт и подшипников; методиками кинематического и динамического исследования механизмов; приемами анализа свойств конструкционных материалов и оценки эффективности их применения; методами расчета размерных цепей; условными обозначениями норм точности, используемыми на деталь-ных и сборочных чертежах</p>			
---	--	--	--

	<p>методиками термодинамических расчетов; методами выбора технологических процессов; методами определения твердости материалов и выбора термообработки; методиками расчета допусков и посадок; методиками составления передаточных функций и их исследования; методиками расчета электрических цепей; методиками нахождения оптимальных решений и пакетами стандартных программ.</p>			
	<p>12% 1. Специализация Ракетные транспортные системы, Авиационные ракетные системы, Двухсредные летательные аппараты, Скоростные подводные аппараты, Ракеты с РДТТ, Крылатые ракеты, Моделирование и информационные технологии проектирования ракетных комплексов, Моделирование и информационные технологии ДПЛА, Интеллектуальные аэрогидрокосмические системы. С целью получения данной специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен: знать: основы теории расчета на прочность и устойчивость стержневых систем, пластин и оболочек при различных видах нагружения; основы теории движения беспилотных летательных аппаратов; основы аэродинамики ракет; основы проектирования и конструкции ракетных двигателей различных типов; основы устройства бортовых систем и конструкции</p>	10-12	<p>Строительная механика ракет, Баллистика ракет, Гидрогазоаэродинамика, Основы устройства ракет, Ракетные двигатели</p>	ПК6-ПК10,ПК28

	<p>ракет различных классов. уметь: проводить расчеты на прочность и устойчивость пластин, стержневых и оболочечных конструкций при различных способах нагружения; рассчитывать траектории полета ракет различных типов, определять траекторные параметры; рассчитывать аэродинамические коэффициенты тел различной формы, определять величины аэродинамических сил, действующих на ракету в полете; выбирать тип ракетного двигателя, рассчитывать основные характеристики ракетных двигателей различных классов; выбирать системы и конструктивные решения проектируемых ракет; владеть: методиками расчета на прочность и устойчивость пластин, стержневых и оболочечных конструкций при различных способах нагружения; методиками определения траекторных параметров ракет; методиками определения аэродинамических коэффициентов ракет, и расчета аэродинамических сил; методиками определения основных параметров ракетных двигателей различных типов; принципами выбора бортовых систем и конструкций ракет различных классов.</p> <p>2. Специализация Пилотируемые и автоматические космические аппараты и системы, Малогабаритные КА и наноспутники, Конструкции антенных интеллектуальных систем, Развертываемые космические конструк-</p>		<p>Строительная механика КА, Основы теории полета,, Газодинамика, Основы устройства КА, Ракетные двигатели.</p>	<p>ПК6-ПК10,ПК28</p>
--	--	--	---	----------------------

	<p>ции.</p> <p>С целью получения данной специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать: основы теории расчёта на прочность и устойчивость стержневых систем, пластин герметичных и не герметичных оболочек при различных видах нагружения; законы Кеплера, основные положения возмущенного и не возмущенного движения КА; основы аэродинамики; основы функционирования и назначения систем КА, и орбитальных станций, основы конструирования корпусов КА, и орбитальных станций;</p> <p>уметь: проводить расчеты на прочность и устойчивость пластин, стержневых, герметичных и не герметичных оболочечных конструкций при различных способах нагружения; определять параметры траекторного движения КА в возмущенном и не возмущенном движении; рассчитывать аэродинамические коэффициенты тел различной формы, определять величины аэродинамических сил, действующих на КА в полете, а также рассчитывать газотводные тракты; выбирать тип ракетного двигателя и рассчитывать его основные характеристики; определять комплект бортовой аппаратуры, необходимый для функционирования КА или орбитальной станции, выбирать конструктивные решения, обеспечивающие работу КА или орбитальной станции;</p>			
--	---	--	--	--

	<p>владеть: методиками расчета на прочность и устойчивость пластин, стержневых герметичных и не герметичных оболочечных конструкций при различных способах нагружения.</p> <p>3. Специализация Технологическое оборудование технических комплексов, Пусковые устройства и транспортно-установочное оборудование стартовых комплексов, Заправочно-нейтрализационное оборудование и системы термостатирования технических и стартовых комплексов, Техническая эксплуатация стартовых комплексов.</p> <p>С целью получения данной специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать: основы устройства и функционирования ракет, разгонных блоков, КА, пусковых устройств, агрегатов и систем наземного оборудования ракетных комплексов; основы теории расчёта на прочность и устойчивость стержневых систем, пластин и оболочек при различных видах нагружения; основы тепло- и массопереноса, механики жидкости и газа применительно к процессам функционирования наземного оборудования ракетных комплексов; основы конструирования и эксплуатации конструкций и систем стартовых и технических комплексов;</p> <p>уметь: составлять технологические операции, конструировать и разрабатывать специальное технологиче-</p>		<p>Основы ракетно-космической техники, Наземное оборудование ракетных комплексов, Строительная механика несущих конструкций технических и стартовых комплексов, Механика жидкости и газа, Тепло- и массоперенос в наземном оборудовании ракетных комплексов</p>	<p>ПК6-ПК14,ПК28</p>
--	---	--	---	----------------------

	<p>ское оборудование для наземной подготовки ракет и КА на техническом и стартовом комплексах; разрабатывать планы построения технического и стартового комплексов; проводить расчеты на прочность и устойчивость пластин, стержневых, оболочечных конструкций при различных способах нагружения; рассчитывать изменение давления жидкости и газа при течении в газоходах стартовых устройств, трубопроводах систем заправки, систем газоснабжения и систем термостатирования стартовых комплексов; определять параметры теплопереноса и тепловой защиты конструкций применительно к процессам подготовки и старта ракет.</p> <p>владеть: принципами построения планов технического и стартового комплексов; методиками расчета на прочность и устойчивость пластин, стержневых, оболочечных конструкций при различных способах нагружения; методами расчета параметров течения жидкости и газа в системах и устройствах стартовых комплексов в условиях подготовки и старта ракет.</p> <p>4. Специализация Системы жизнеобеспечения, термостатирования и защиты РКК, Системы термокриостатирования и защиты беспилотных КА</p> <p>С целью получения данной специализации при изучении базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать: основные положения строительной механики</p>		<p>Основы строительной механики ракет и КА, Основы гидрогазоаэродинамики, Системы обеспечения жизнедеятельности и защиты, Системы аварийного спасения, Теория и техника экспе-</p>	<p>ПК6- ПК14,ПК24- ПК28</p>
--	--	--	--	-------------------------------------

<p>специализации при изучения базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать: основы расчета на прочность конструкций ракетно-космической техники; основные положения аэродинамики, газовой динамики и гидравлики; основы теории полета КА и баллистики ракет; конструкцию и основы устройства ракетных двигателей, ракет и КА;</p> <p>уметь: проводить расчет на прочность и устойчивость конструкций ракетно-космической техники; проводить расчеты газодинамических трактов и гидравлических систем; проводить траекторные и баллистические расчеты ракет и КА;</p> <p>владеть: методами расчета на прочность и устойчивость конструкций ракетно-космической техники; методами расчета газодинамических и гидравлических трактов; методами баллистических расчетов КА и ракет;</p> <p>7. Специализация Маркетинг и менеджмент в ракетно-космической технике.</p> <p>С целью получения данной специализации при изучения базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать: основные теоремы и положения строительной механики; основные положения теории полета КА; уравнения описывающие полет ракет различных классов; типы, принципы работы и назначение ракетных двигателей; типовые конструкции КА и ракет различных типов; ос-</p>		<p>Основы строительной механики.</p> <p>Основы теории полета КА и баллистики ракет, Основы ракетных двигателей,</p> <p>Основы устройства ракет и КА</p> <p>Концепция маркетинга, Маркетинговая среда предприятия РКТ. Основы менеджмента. История менеджмента.</p>	<p>ПК6- ПК14,ПК20- 23,ПК26</p>
---	--	--	--

	<p>новые понятия, принципы, методы, функции и особенности маркетинга изделий РКТ; общие вопросы теории управления; особенности и этапы разработки изделий РКТ; условия и факторы возникновения и развития менеджмента.</p> <p>уметь: решать простейшие задачи строительной механики; определять основные параметры движения КА и ракет различных классов; определить тип двигательной установки и ее назначение; по внешнему виду определять назначение КА, тип и назначение ракеты, назначение отдельных узлов и агрегатов, типовые конструкции; собирать и систематизировать маркетинговую информацию, классифицировать товар, рассчитывать цену товара, рекламировать товар; организовывать работу предприятия в условиях рыночной экономики, управлять экономикой труда, обеспечивать конкурентоспособность предприятия.</p> <p>владеть: методами решения задач строительной механики ; методиками расчета траекторных параметров КА и ракет различных классов; методами выбора и оценками эффективности двигательных установок; методами компоновки и выбора конструкции отсеков КА и ракет; методами планирования и контроля маркетинга, методами сбора и обработки маркетинговой информации; методиками расчета цены товара; методами управления предприятием в условиях</p>			
--	---	--	--	--

	рыночной экономики, методами управления экономикой труда, методами конкурентной борьбы.			
	Вариативная часть	55-60		
С.4	Физическая культура	2		ОК-16
С.5	Учебная и производственная практики, научно-исследовательская работа (практические умения и навыки определяются ООП вуза)	18	Технологическая, конструкторско-технологическая, эксплуатационная, преддипломная	ОК6, ОК9-11, ПК1-ПК34
С.6	Итоговая государственная аттестация	30		ОК2-ОК4, ОК12-ОК16, ПК1-ПК34
	Общая трудоемкость основной образовательной программы	330		

7. Требования к условиям реализации основных образовательных программ подготовки специалистов

7.1 Общие требования к условиям реализации основных образовательных программ

7.1.1 Перед началом разработки ООП вуз должен определить главную цель (миссию) программы, цели основной образовательной программы, как в области воспитания, так и в области обучения, учитывающую ее специфику, особенности научной школы, потребности рынка труда.

ООП подготовки специалиста включает в себя учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие воспитание и качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

Высшие учебные заведения обязаны ежегодно обновлять основные образовательные программы с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы.

Требования к результатам освоения и структуре ООП подготовки специалистов в части специализаций для вузов, в которых предусмотрена военная служба и (или) служба в правоохранительных органах определяются (устанавливаются) данными образовательными учреждениями.

7.1.2 При разработке образовательных программ подготовки специалистов должны быть определены возможности вуза в формировании общекультурных компетенций выпускников (например, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера). Вуз обязан сформировать социокультурную среду, создать условия, необходимые для всестороннего развития личности.

Вуз обязан способствовать развитию социально-воспитательного компонента учебного процесса, включая развитие студенческого самоуправления, участие обучающихся в работе общественных организаций, спортивных и творческих клубов, научных студенческих обществ.

7.1.3 Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 15% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа не могут составлять более 55% аудиторных занятий.

7.1.4 В учебной программе каждой дисциплины (модуля, курса) должны быть четко сформулированы конечные результаты обучения в органичной увязке с осваиваемыми знаниями, умениями и приобретаемыми компетенциями в целом по ООП.

Общая трудоемкость дисциплины не может быть менее 2 зачетных единиц (за исключением дисциплин по выбору обучающихся). По дисциплинам, трудоемкость которых составляет более 3 зачетных единиц, должна выставляться оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

7.1.5 Основная образовательная программа должна содержать дисциплины по выбору обучающихся в объеме не менее одной трети вариативной части суммарно по циклам С.1, С.2 и С.3. Порядок формирования дисциплин, по выбору обучающихся, устанавливает Ученый совет вуза.

7.1.6 Максимальный объем учебной нагрузки обучающихся не может составлять более 54 академических часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению основной образовательной программы и факультативных дисциплин, устанавливаемых вузом дополнительно к ООП, и являющихся необязательными для изучения обучающимися.

Объем факультативных дисциплин не должен превышать 10 зачетных единиц за весь период обучения.

7.1.7 Максимальный объем аудиторных учебных занятий в неделю при освоении основной образовательной программы в очной форме обучения составляет 32 академических часа.

7.1.8 Максимальный объем аудиторных учебных занятий в неделю при освоении основной образовательной программы в очно-заочной (вечерней) форме не может составлять более 16 академических часов.

7.1.9 Общий объем каникулярного времени в учебном году должен составлять 7-10 недель, в том числе не менее двух недель в зимний период.

В высших учебных заведениях, в которых предусмотрена военная служба и (или) служба в правоохранительных органах, продолжительность каникулярного времени обучающихся определяется в соответствии с нормативными правовыми актами, регламентирующими порядок прохождения службы.

7.1.10 Вуз обязан обеспечить обучающимся реальную возможность участвовать в формировании своей программы обучения, включая возможную разработку индивидуальных образовательных программ.

7.1.11 Вуз обязан ознакомить обучающихся с их правами и обязанностями при формировании ООП, разъяснить, что избранные обучающимися дисциплины (модули, курсы) становятся для них обязательными.

7.1.12 Программа подготовки специалистов вуза должна включать лабораторные практикумы и практические занятия по следующим дисциплинам (модулям) базовой части, формирующим у обучающихся умения и навыки в области: Истории, Философии, Иностранного языка, Математического анализа, Обыкновенных дифференциальных уравнений, Линейной алгебры, Аналитической геометрии, Информатики, Физики, Химии, Экологии, Безопасности жизнедеятельности, Теоретической механики, Сопротивлению материалов, Инженерной графике, Деталям машин, Теории механизмов и машин, Термодинамике и теплопередаче, Технологии конструкционных материалов, Материаловедении, Метрологии, стандартизации и взаимозаменяемости, Теории автоматического управления, Электротехнике и электронике, Основам автоматизированного проектирования, Введению в специальную технику, а также по дисциплинам (модулям) базовой части, относящейся к специализациям, и вариативной части, рабочие программы которых предусматривают цели формирования у обучающихся соответствующих умений и навыков.

7.1.13 Наряду с установленными законодательными и другими нормативными актами правами и обязанностями обучающиеся имеют следующие права и обязанности:

обучающиеся имеют право в пределах объема учебного времени, отведенного на освоение дисциплин (модулей, курсов) по выбору, предусмотренных ООП, выбирать конкретные дисциплины (модули, курсы);

при формировании своей индивидуальной образовательной программы обучающиеся имеют право получить консультацию в вузе по выбору дисциплин (модулей, курсов) и их влиянию на будущую специальность (специализацию);

обучающиеся при переводе из другого высшего учебного заведения при наличии соответствующих документов имеют право на перезачет освоенных ранее дисциплин (модулей, курсов) на основании аттестации;

обучающиеся обязаны выполнять в установленные сроки все задания, предусмотренные ООП вуза.

7.2. Требования к организации практик и научно-исследовательской работы

7.2.1 Требования к организации практик обучающихся

Практика является обязательным разделом основной образовательной программы подготовки специалистов. Она представляет собой форму организации учебного процесса, непосредственно ориентированную на профессионально-практическую подготовку обучающихся. При реализации ООП подготовки специалистов по данной специальности предусматриваются следующие виды практик:

- технологическая практика;
- конструкторско-технологическая практика;
- эксплуатационная практика;
- преддипломная практика.

Конкретные виды практик определяются ООП вуза. Цели и задачи, программы и формы отчетности определяются вузом по каждому виду практики.

Практики могут проводиться в сторонних организациях (предприятиях, НИИ, фирмах) или на кафедрах и в лабораториях вуза, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Особые условия реализации программ практик в ООП подготовки специалиста.

Технологическая практика должна проводиться в заготовительных и механических цехах заводов изготовителей изделий ракетно-космического комплекса.

Конструкторско-технологическая практика должна проводиться в конструкторских и технологических подразделениях организаций разработчиков и изготовителей изделий ракетно-космического комплекса.

Эксплуатационная практика должна проводиться на полигонах, или воинских частях эксплуатирующих изделия ракетно-космического комплекса, а также арсеналах, в которых проводятся заготовительные работы.

Преддипломная практика должна проводиться в конструкторских, технологических и испытательных подразделениях предприятий, заводов и полигонов. Желательно проводить преддипломную практику на месте будущей работы выпускника.

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и

отзыва руководителя практики от предприятия. По итогам аттестации выставляется оценка.

7.2.2 Требования к научно-исследовательской работе обучающихся

Научно-исследовательская работа является обязательным разделом основной образовательной программы подготовки специалистов, направлена на комплексное формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта.

При разработке программы научно-исследовательской работы высшее учебное заведение должно предоставить возможность обучающимся:

- доступ к специальной и общетехнической научно-технической литературе (журналы, книги), свободный доступ к получению информации через Интернет;
- участвовать в научно-технических разработках, проводимых кафедрой по хоздоговорной тематике;
 - осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме;
- выполнять курсовые работы и дипломные проекты, связанные с разработкой изделий ракетно-космической техники;
- принимать участие в стендовых и промышленных испытаниях опытных образцов проектируемых изделий;
- участвовать с докладами в ежегодных научных конференциях, проводимых кафедрой, факультетом, вузом и др.
- публиковать результаты научных исследований в научных журналах.

В процессе выполнения научно-исследовательской работы и оценки ее результатов должно проводиться широкое обсуждение в учебных структурах вуза с привлечением работодателей, позволяющее оценить уровень компетенций, сформированных у обучающегося. Необходимо также дать оценку компетенций, связанных с формированием профессионального мировоззрения и определенного уровня культуры.

7.3 Требования к кадровому обеспечению учебного процесса

Реализация основной образовательной программы подготовки специалиста должна обеспечиваться научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и ученую степень или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере и систематически занимающимися научной и/или научно-методической деятельностью.

Доля преподавателей, имеющих ученую степень и/или ученое звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по

основной образовательной программе подготовки специалиста, должно быть не менее 65 % , ученую степень доктора наук и/или ученое звание профессора должны иметь не менее 9 % преподавателей.

К образовательному процессу по дисциплинам профессионального цикла должны быть привлечены не менее 10% преподавателей из числа действующих руководителей и ведущих работников профильных организаций, предприятий и учреждений.

Не менее 70% преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих учебный процесс по профессиональному циклу, должны иметь ученые степени и ученые звания, при этом ученые степени доктора наук или ученое звание профессора должны иметь не менее 12% преподавателей.

До 10% от общего числа преподавателей, имеющих ученую степень и/или ученое звание может быть заменено преподавателями, имеющими стаж практической работы в данной сфере на должностях руководителей или ведущих специалистов более 10 последних лет.

Общее научно-методическое руководство содержанием теоретической и практической подготовки по специализации должно осуществляться штатным научно-педагогическим работником вуза, имеющим ученую степень доктора или кандидата наук и (или) ученое звание профессора или доцента, стаж работы в образовательных учреждениях высшего профессионального образования не менее 3 лет. К общему руководству содержанием теоретической и практической подготовки по специализации может быть привлечен высококвалифицированный специалист в соответствующей сфере профессиональной деятельности.

7.4 Требования к учебно-методическому и информационному обеспечению учебного процесса

Основная образовательная программа должна обеспечиваться учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) основной образовательной программы. Содержание каждой из таких учебных дисциплин (курсов, модулей) должно быть представлено в сети Интернет или локальной сети образовательного учреждения.

Внеаудиторная работа должна сопровождаться методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение и контроль.

Реализация основных образовательных программ должна обеспечиваться доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню дисциплин (модулей) основной образовательной программы. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Каждый обучающийся по основной образовательной программе подготовки специалистов должен быть обеспечен не менее чем одним учебным и одним учебно-методическим печатным и/или электронным изданием по ка-

ждой дисциплине профессионального цикла, входящей в образовательную программу.

Библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной учебной и научной литературы по дисциплинам общенаучного и профессионального циклов, изданными за последние 5 лет.

Фонд дополнительной литературы помимо учебной должен включать официальные, справочно-библиографические и периодические издания в расчете 1-2 экземпляра на каждые 100 обучающихся.

Каждому обучающемуся должен быть обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда, состоящего не менее чем из 50% наименований отечественных и не менее 20% наименований зарубежных журналов из следующего перечня:

Специальные журналы.

- 1.Авиакосмическая техника и технология
- 2.Авиакосмическое приборостроение
- 3Авиационная промышленность
- 4.Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева
- 5.Вестник Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана
- 6.Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета им. С.П.Королёва
- 7.Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. Академика М.Ф. Решетнёва
- 8.Известия высших учебных заведений. Авиационная техника
- 9.Известия высших учебных заведений. Прикладная нелинейная динамика
- 10.Известия РАН. Механика жидкости и газа
- 11.Известия РАН. Механика твердого тела
- 12.Известия РАН. Проблемы машиностроения
- 13.Исследование Земли из космоса
- 14.Космические исследования
- 15.Космонавтика и ракетостроение
- 16.Механика композиционных материалов и конструкций
- 17.Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации
- 18.Новости космонавтики
- 19.Полёт (авиация, ракетная техника и космонавтика)
- 20.Теплофизика и аэромеханика
- 21.Труды НПО «Энергомаш» им. Академика В.П. Глушко
22. Физика. Механика. Астрономия. Космические исследования

Общетехнические журналы.

- 1.Автоматизация и современные технологии.
- 2.Автоматизация технологических процессов: управление, моделирование,

диагностика.

- 3.Актуальные вопросы современного естествознания.
4. Алгоритмы и программы.
- 5.Вычислительные технологии.
- 6.Безопасность жизнедеятельности.
7. В мире не разрушающего контроля.
- 8.Жизнь и безопасность. Экология.
9. Журнал вычислительной математики и математической физики.
- 10.Журнал экспериментальной и теоретической физики.
- 11.Защита и безопасность.
- 12.Повышение качества вооружения и военной техники.
- 13.Приборы и техника эксперимента.
- 14.Проблемы машиностроения и автоматизации.
- 15.Проблемы управления.
- 16.Прикладная математика и механика .
- 17.Программирование.
- 18.Прикладная механика и техническая физика.
- 19.Программные продукты и системы.
- 20.САПР и графика.
- 19.Сборка в машиностроении, приборостроении.
- 21.Справочник. Инженерный журнал.
- 22.Теоретическая и математическая физика.
23. Техническая диагностика и неразрушающий контроль.
- 24.Техническая механика.
- 25.Технология машиностроения.
- 26.Технология металлов.
27. Физика твердого тела.
- 28.Экология.

Специальные зарубежные журналы.

- 1.Aerospase America (USA)
- 2.AIAA Journal (USA)
- 3.Aircraft Design (USA)
- 4.Aircraft Engineering and Aerospace Technology (USA)
- 5.Aviation Week and Space Technology (USA)
- 6.Journal of Aerospace Engineering (USA)
- 7.Journal of Aircraft (USA)
- 8.Journal of Guidance, Control and Dynamics (USA)
- 9.Journal of Space Technology and Science (IPN)
- 10.Journal of Space craft and Rockets (USA)
- 11.Космічна наука і технологія (UKR)

Общетехнические зарубежные журналы.

- 1.ASME – Translation of the American Society of Mechanical Engineering.
- 2.Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering.

3. Control Engineering.
4. Engineer.
5. Engineering education
6. Engineering Material and Design.
7. International Journal for Numerical Method in Engineering.
8. International Journal of Control.
9. Journal of Applied Mechanics.
10. Machine Design.
11. Machinery and Production Engineering.
12. International Journal of Mechanical Science

Для обучающихся должна быть обеспечена возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями, обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам: информационный портал Роскосмоса; информационные порталы ведущих предприятий отрасли.

7.5. Требования к финансовому обеспечению учебного процесса

Ученый совет высшего учебного заведения при введении основных образовательных программ подготовки специалистов утверждает бизнес-план реализации соответствующих основных образовательных программ.

Финансирование реализации основных образовательных программ должно осуществляться в объеме не ниже установленных нормативов подушевого финансирования.

7.6 Требования к материально-техническому обеспечению учебного процесса

Высшее учебное заведение, реализующее основные образовательные программы подготовки специалистов, должно располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Минимально необходимый для реализации образовательной программы подготовки специалистов перечень материально-технического обеспечения включает в себя: вычислительные лаборатории, технологические лаборатории; лаборатории прочностных, динамических и тепловых испытаний; демонстрационные залы; учебно-экспериментальные центры; учебные стенды. В состав лабораторий должны входить персональные компьютеры и измерительно-информационные комплексы различного назначения, объединённые в сети. В вычислительных лабораториях должны быть методические и про-

граммные комплексы для получения знаний и приобретения навыков по всем видам математической, естественнонаучной, профессиональной подготовки и научно-исследовательской работы. Компьютеры должны иметь выход в Интернет.

При использовании электронных изданий вуз должен иметь не менее 30 компьютеров с выходом в Интернет на 100 обучающихся очной формы обучения.

Вуз должен быть обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

8. Требования к оценке качества освоения основных образовательных программ

8.1. Высшее учебное заведение обязано обеспечивать гарантию качества подготовки специалистов, в том числе путем:

- разработки стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников с привлечением представителей работодателей;
- мониторинга, периодического рецензирования образовательных программ;
- разработки объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников;
- обеспечения компетентности преподавательского состава;
- регулярного проведения самообследования по согласованным критериям для оценки своей деятельности (стратегии) и сопоставления с другими образовательными учреждениями с привлечением представителей работодателей;
- информирования общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

8.2. Оценка качества освоения основных образовательных программ подготовки специалистов должна включать текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и итоговую государственную аттестацию выпускников.

8.3 Конкретные формы и процедуры текущего и промежуточного контроля знаний по каждой дисциплине разрабатываются вузом самостоятельно и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца от начала обучения.

8.4 Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ООП (текущая и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень сформированности компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются вузом.

Фонды оценочных средств должны быть полными и адекватными отображениями требований ФГОС ВПО по данной специальности, соответствовать целям и задачам конкретной программы подготовки специалиста и её учебному плану. Они призваны обеспечивать оценку качества общекультурных и профес-

сиональных компетенций, приобретаемых выпускником в соответствии с этими требованиями.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения модулей, дисциплин, практик должны учитываться все виды связей между включенными в них знаниями, умениями, навыками, позволяющие установить качество сформированных у обучающихся компетенций по видам деятельности и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

При проектировании оценочных средств необходимо предусматривать оценку способности обучающихся к творческой деятельности, их готовности вести поиск решения новых задач.

Помимо индивидуальных оценок должны использоваться групповые оценки и взаимооценки: рецензирование студентами работ друг друга; оппонирование студентами рефератов, проектов, дипломных, исследовательских работ и др.; экспертные оценки группами, состоящими из студентов, преподавателей и работодателей и т.п.

Вузом должны быть созданы условия для максимального приближения системы оценивания и контроля компетенций специалистов к условиям их будущей профессиональной деятельности. С этой целью кроме преподавателей конкретной дисциплины в качестве внешних экспертов должны активно использоваться работодатели (представители заинтересованных предприятий, НИИ, фирм), преподаватели, читающие смежные дисциплины и т.п.

8.5 Обучающимся должна быть предоставлена возможность оценивания содержания, организации и качества учебного процесса в целом, а также работы отдельных преподавателей.

8.6 Итоговая государственная аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

8.7 Итоговая государственная аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы. Государственный экзамен вводится по усмотрению вуза.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы (проекта) определяются высшим учебным заведением на основании действующего Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования, а также данного ФГОС ВПО в части требований к результатам освоения основной образовательной программы подготовки специалиста.

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающийся должен показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне

задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

8.8. Государственный экзамен по направлению подготовки может вводиться по решению учёного совета вуза. Программа государственного экзамена разрабатывается вузами самостоятельно с учётом рекомендаций соответствующих учебно-методических объединений вузов. Для объективной оценки компетенций выпускника тематика экзаменационных вопросов и заданий должна быть комплексной и соответствовать избранным разделам из различных учебных циклов, формирующих конкретные компетенции. Вузом может быть предоставлено право сдачи выпускником государственного аттестационного экзамена как вступительного экзамена в аспирантуру.

9. Список представителей академического сообщества и работодателей, принимавших участие в разработке и экспертизе ФГОС:

Разработчики:

МГТУ им.Н.Э. Баумана	Руководитель НУК СМ, зав.кафедрой СМ6 к.т.н.,доц.	Вал.В.Зеленцов
МАИ (Гос. Университет)	Декан ф-та №6, член-корреспондент РАН Зав. кафедрой 601	О.М. Алифанов
МГТУ им. Н.Э. Баумана	доцент кафедры СМ1, к.т.н.	В.П. Печников
МГТУ им. Н.Э. Баумана	доцент кафедры СМ2, к.т.н.	Вл. В. Зеленцов
МГТУ им. Н.Э. Баумана	Зам.зав кафедрой СМ8, д.т.н., профессор	В.В. Чугунков
МГТУ им. Н.Э. Баумана	доцент кафедры СМ12, к.т.н.	Л.А. Кашуба
МГТУ им. Н.Э. Баумана	Зам. зав. кафедрой Э4, д.т.н., профессор	Ю.В. Пешти
МАИ (Гос. университет)	Зам. зав. кафедрой 601 , д.т.н., профессор	А.А. Золотов
МАИ (Гос. университет)	Зав кафедрой 602 , д.т.н., профессор	И.К. Туркин
МАИ (Гос. университет)	Зам.зав кафедрой 607, д.т.н., профессор	В.Ф. Рожнов
МАИ (Гос. университет)	Зав кафедрой 608 , д.т.н., профессор	Е.В. Тарасов

МАТИ	Зав. кафедрой «Производство летательных аппаратов», д.т.н., профессор	А.С. Чумадин
Эксперты: ВА им. Петра Великого	Зав. кафедрой «Баллистические ракеты» д.т.н., профессор, полковник	А.И.Башилов
ЦНИИМАШ	Учёный секретарь Научно-методического совета Зам. Главного конструктора	Б.В.Бодин
НПО Машиностроение	Первый зам.Генерального директора	А.В.Хромушкин
Корпорация «Тактическое ракетное вооружение» (место работы)	советник (занимаемая должность)	В.М.Быцкевич (инициалы, фамилия)

10. ФГОС ВПО согласован:

Статс-секретарь, зам.
Руководителя Федерального
космического агентства

А.В.Давыдов

(занимаемая должность)

(подпись)

(инициалы, фамилия)

11. Руководитель базового учреждения – разработчика ФГОС ВПО

Ректор МГТУ им. Н.Э. Баумана

академик РАН

И.Б. Федоров

Перечень специализаций
в составе специальности *)

Проектирование, производство и эксплуатация ракет
и ракетно-космических комплексов.

- 01 – Ракетные транспортные системы.
- 02 – Авиационные ракетные системы.
- 03 – Двухсредные летательные аппараты.
- 04 – Скоростные подводные аппараты.
- 05 – Ракеты с РДТТ.
- 06 – Крылатые пакеты.
- 07–Моделирование и информационные технологии проектирования ракетно-космических систем.
- 08 – Моделирование и информационные технологии дистанционно-пилотируемых летательных аппаратов (ДПЛА).
- 09 – Интеллектуальные аэрогидрокосмические системы.
- 10 – Пилотируемые и автоматические космические аппараты и системы.
- 11 – Малогабаритные космические аппараты и наноспутники.
- 12 – Конструкции антенных интеллектуальных систем.
- 13 – Развертываемые космические конструкции.
- 14 – Технологическое оборудование технических комплексов
- 15 – Пусковые устройства и транспортно-установочное оборудование стартовых комплексов,
- 16 - Заправочно-нейтрализационное оборудование и системы термостатирования технических и стартовых комплексов,
- 17 - Техническая эксплуатация стартовых комплексов.
- 18 - Системы жизнеобеспечения, термостатирования, и защиты ракетно-космических комплексов.
- 19– Термокриостатирование ракетно-космических систем.
- 20 – Системы медико-технического и информационно-психологического обеспечения ракетно-космических комплексов.
- 21–Производство и технологическая отработка изделий ракетно-космической техники.
- 22 – Эксплуатация и испытания ракетно-космических комплексов и орбитальных станций.
- 23 – Маркетинг и менеджмент в ракетно-космической технике.

*) Введение новых специализаций осуществляется в порядке, определяемом Министерством образования и науки Российской Федерации

