

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Утверждено решением Ученого совета  
Тульского государственного университета  
от «30» 01 2020 г., протокол № 5



Ректор

М.В. Грязев

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**  
основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы специалитета

по специальности

*24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*

со специализацией

*Ракеты с ракетными двигателями твердого топлива*

Тип образовательной программы: программа специалитета

Идентификационный номер образовательной программы: 240501-01-20

Тула 2020 год

## **1 Общие сведения об образовательной программе**

1.1 Реализуемая в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Гульский государственный университет» (далее – университет) основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа специалитета (далее – ОПОП ВО) по специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов со специализацией «Ракеты с ракетными двигателями твердого топлива» включает в себя общую характеристику ОПОП ВО, учебный план и календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей), практик, итоговой (государственной итоговой) аттестации, оценочные и методические материалы, а также иные компоненты, предусмотренные законодательством в сфере образования.

1.2 ОПОП ВО разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (далее – ФГОС ВО) по специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01 декабря 2016 года № 1517.

1.3 Обучение по ОПОП ВО осуществляется в очной форме.

1.4 Срок получения образования устанавливается учебным планом (индивидуальным учебным планом).

1.5 Объем ОПОП ВО составляет 330 зачетных единиц.

1.6 Выпускнику, освоившему ОПОП ВО, присваивается квалификация «Инженер».

1.7 Образовательная деятельность по ОПОП ВО осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

## **2 Цель и задачи ОПОП ВО**

2.1 Целью ОПОП ВО является обеспечение комплексной, всесторонней и качественной подготовки квалифицированных, конкурентоспособных специалистов в области создания конкурентоспособной ракетной и ракетно-космической техники на основе применения современных методов и средств проектирования, конструирования, расчетов, математического, физического и компьютерного моделирования, а также формирования у обучающихся компетенций, определяющих уровень развития личностных качеств, а также компетенций, характеризующих способность и готовность обучающегося выполнять профессиональные функции, в соответствии с требованиями ФГОС по данной специальности с учетом специализации образовательной программы.

2.2 Задачами ОПОП ВО являются обучение и подготовка специалистов в области создания конкурентоспособной ракетной и ракетно-космической техники:

- владеющих навыками решения проектных задач, анализа вариантов решений с учетом принятых общих и частных критериев, оценки качества проектируемых объектов ракетной техники на всех этапах проектирования;

- готовых к применению современных методик расчета, оптимизации и структурно-параметрического синтеза объектов ракетной техники и составляющих их элементов;

- готовых работать в конкурентоспособной среде на рынке труда специалистов оборонно-промышленного комплекса в условиях модернизации вооружения и военной техники;

- способных решать профессиональные задачи для достижения финансовой устойчивости и стратегической эффективности деятельности научных и производственных организаций, а также решать задачи по оценки экономических затрат на проведение исследований, разработок, освоение и производство объектов ракетной техники на разных этапах их жизненного цикла.

Обучение по данной ООП ВО ориентировано на удовлетворение потребностей в специалистах в области исследования, разработки, производства, экспериментальной отработки и экспертно-аналитической оценки функционирования объектов ракетной техники Тульской области и Российской Федерации в целом.

### **3 Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПОП ВО**

3.1 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПОП ВО, включает совокупность объектов профессиональной деятельности в их научном, социальном, экономическом, производственном проявлении, направленном на создание конкурентоспособной ракетной и космической техники и основанной на применении современных методов и средств проектирования, конструирования, расчетов, математического, физического и компьютерного моделирования.

В число организаций и учреждений, в которых может осуществлять профессиональную деятельность выпускник по данному специальности и специализации ВПО входят: научно-исследовательские центры и институты, научно-технические центры, конструкторские бюро и другие организации, производственная деятельность которых связана с проектированием ракетной техники.

3.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПОП ВО, являются:

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

- ракеты-носители;
- многоразовые транспортные системы;
- пилотируемые и беспилотные космические аппараты (далее - КА), микро- и наноспутники, 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 и технических комплексов ракет, ракет-носителей, КА и разгонных блоков;
- объекты наземной инфраструктуры в составе комплекса зданий, сооружений, инженерных систем и коммуникаций;
- технология и контроль изготовления объектов ракетной и ракетно-космической техники и технологической оснастки;
- эксплуатация объектов ракетной и ракетно-космической техники.

3.3 Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие ОПОП ВО:

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

3.4 Выпускник, освоивший ОПОП ВО, в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована ОПОП ВО, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

проектно-конструкторская деятельность:

на этапе эскизного проектирования:

- сравнительный анализ вариантов возможных принципиальных решений по структуре, функционированию, конструкции, алгоритмическому и программному обеспечению, ремонтпригодности, стоимости изделия (конструкции);
- обоснования проектных решений, обеспечивающих пригодность к модернизации создаваемого изделия, здания и сооружения;
- выбор средств (систем) контроля, изделия и его составных частей, в том числе неразрушающего контроля и технической диагностики несущих конструкций в процессе эксплуатации;
- определение надежности вариантов изделия и несущих конструкций по результатам расчетно-теоретических и экспериментальных работ, макетирование для проверки принципов работы изделия и конструкций сооружения, моделирование 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 опытно-конструкторской разработки (далее - 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;

научно-исследовательская деятельность:

- теоретические и (или) экспериментальные исследования, проводимые в целях изыскания принципов и путей создания новых конструкций, материалов и других 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, материалов и

конструкций (в том числе в реальных условиях эксплуатации), подлежащих включению в техническое задание на выполнение опытно-конструкторских работ и натурных испытаний;

- разработка рекомендаций по использованию результатов научно-исследовательских работ;

производственно-технологическая деятельность:

- обеспечение технологичности конструкций, разрабатываемых на этапе ОКР и на этапе выпуска рабочей документации;
- теоретические и экспериментальные исследования в области получения новых конструкционных материалов, в том числе композиционных материалов (далее - КМ), и технологий, обеспечивающих высокое качество и надежности изготавливаемых изделий, несущих и вспомогательных конструкций;
- разработка технологических процессов и технологической оснастки, обеспечивающих качественное изготовление изделий, новых материалов и конструкций;

организационно-управленческая деятельность:

- организация работы подразделения (группы, бригады) по разработке и выпуску технической документации на спроектированное изделие или сооружение, обеспечивает технический контроль за качеством выпускаемой документации;
- нахождение компромисса между различными требованиями (стоимость, безопасность, сроки исполнения и разногласия со смежниками) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании и определение оптимального решения;
- оценка производственных и непроизводственных затрат на разработку и обеспечение качества изделия, материала, конструкции и сооружения;

экспериментальная деятельность:

- планирование и руководство проведением лабораторных, стендовых и натурных испытаний на этапе отработки изделий ракетной и ракетно-космической техники, а также объектов наземной инфраструктуры;
- выбор и проектирование аппаратуры, необходимой для проведения экспериментов и регистрации ее результатов, разработка технической документации на стендовые установки, системы испытаний и долговременного контроля конструкций, необходимые для проведения экспериментов и обеспечения эксплуатационного мониторинга технического состояния;
- руководство обработкой результатов экспериментов, испытаний и контроля, обобщает результаты и подготовка рекомендации по совершенствованию, разрабатываемого изделия, а также несущих и вспомогательных конструкций;

технико-эксплуатационная деятельность:

- участие в приеме в эксплуатацию объектов ракетно-космического комплекса, работах по поддержанию наземного технологического оборудования, зданий, сооружений, инженерных коммуникаций и систем жизнеобеспечения в готовности к применению по назначению, а также при снятии ракетно-космического комплекса с эксплуатации;
- разработка эксплуатационной документации для ракетно-космических систем, стартового и технического наземного оборудования, конструкций зданий, сооружений, инженерных коммуникаций, систем жизнеобеспечения, а также на проведение сборочных, монтажно-стыковочных и контрольно-проверочных операций по подготовке изделий на технических комплексах;
- участие в подготовке и проверке изделий на технических комплексах, в проведении регламентных и ремонтно-восстановительных работ на стартовом и техническом комплексах в соответствии с проектной и эксплуатационной документацией;
- разработка эксплуатационной документации на проведение транспортировки и установку изделий на стартовый комплекс и их предстартовую подготовку;
- участие в предстартовой подготовке изделий на стартовом комплексе и их запуске;
- разработка инструкции и участие в поиске и спасении экипажа спасаемого аппарата после его приземления;
- обеспечение выполнения требований нормативных документов в области производства и эксплуатации изделий, зданий и сооружений ракетно-космического комплекса;
- прочностные, тепловые, теплофизические и динамические расчеты твердотопливных двигателей, зарядов твердого топлива, подкрепленных отсеков, вспомогательных двигателей и других систем;
- разработка технологических процессов изготовления и испытания корпусов и зарядов РДТТ, отсеков ракет из конструкционных, в том числе новых композиционных материалов;
- учитывая особенности конструкции твердотопливных ракет, зарядов твердого топлива при хранении, транспортировке, запуске и других случаях эксплуатации ракет с РДТТ;
- разработка мероприятий по обеспечению надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла и давать рекомендации по проведению технического обслуживания ракет с РДТТ на всех этапах их эксплуатации;
- проведение технико-экономического анализа проектных решений, принимаемых при разработке подводных ракет.

## 4 Планируемые результаты освоения ОПОП ВО

4.1 В результате освоения ОПОП ВО у выпускника должны быть сформированы общекультурные компетенции (ОК):

- владением целостной системой научных знаний об окружающем мире, способностью ориентироваться в ценностях бытия, жизни и культуры (ОК-1);
- способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-2);
- способностью критически оценивать основные теории и концепции, границы их применения (ОК-3);
- способностью предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности (ОК-4);
- владением основными методами организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-5);
- способностью к анализу социально-значимых процессов и явлений, к ответственному участию в общественно-политической жизни (ОК-6);
- способностью к осуществлению просветительской деятельности в сфере публичной и частной жизни, владением методами пропаганды научных достижений (ОК-7);
- готовностью демонстрировать гражданскую позицию, интегрированность в современное общество, нацеленность на его совершенствование на принципах гуманизма и демократии (ОК-8);
- свободным владением литературной и деловой письменной и устной речью на русском языке, навыками публичной и научной речи, умением создавать и редактировать тексты профессионального назначения, анализировать логику рассуждений и высказываний, владением одним из иностранных языков (ОК-9);
- способностью к социальному взаимодействию на основе принятых моральных и правовых норм, демонстрируя уважение к людям, толерантность к другой культуре, готовностью к поддержанию партнерских отношений, способностью создавать в коллективе отношения сотрудничества, владением методами конструктивного разрешения конфликтных ситуаций (ОК-10);
- способностью к работе в многонациональном коллективе, в том числе и над междисциплинарными, инновационными проектами (ОК-11);
- способностью в качестве руководителя подразделения, лидера группы работников формировать цели команды, принимать решения в ситуациях риска, учитывая цену ошибки, вести обучение и оказывать помощь работникам (ОК-12);
- способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной

- деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (ОК-13);
- способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя самые современные информационные технологии, способностью критически осмысливать полученную информацию выделять в ней главное, создавать на ее основе новые знания (ОК-14);
  - наличием навыков работы с компьютером как средством управления, в том числе в режиме удаленного доступа, способностью работать с программными средствами общего и специального назначения (ОК-15);
  - способностью самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания (ОК-16);
  - способностью самостоятельно критически оценивать достоинства и недостатки своей профессиональной деятельности и собственной личности, выстраивать перспективную линию саморазвития (ОК-17);
  - способностью 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, готовностью содействовать обучению и развитию окружающих (ОК-18);
  - владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, поставке целей и выбору путей их достижения (ОК-19).

4.2 В результате освоения ОПОП ВО у выпускника должны быть сформированы общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- пониманием целей и задач инженерной деятельности в современной науке и производстве, сущности профессии инженера как обязанности служить обществу и профессии, следуя кодексу профессионального поведения (ОПК-1);
- пониманием роли математических и естественнонаучных наук и способностью к приобретению новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий, способностью использовать в профессиональной деятельности знания и методы, полученные при изучении математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) (ОПК-2);
- способностью анализировать политические и социально-экономические проблемы, готовностью использовать методы гуманитарных и социально-экономических дисциплин (модулей) в профессиональной деятельности (ОПК-3);
- пониманием значения охраны окружающей среды и рационального природопользования (ОПК-4);

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5);
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-6);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-7).

4.3 В результате освоения ОПОП ВО у выпускника должны быть сформированы профессиональные компетенции (ПК):

проектно-конструкторская деятельность:

- способностью работать в информационно-коммуникационном пространстве, проводить твердотельное компьютерное моделирование, прочностные, динамические и тепловые расчеты с использованием программных средств общего назначения (ПК-1);
- способностью 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-2);
- способностью разрабатывать с использованием CAD-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, а также состав, структуру, объемно-компоновочные схемы объектов наземного ракетно-космического комплекса (в том числе объектов наземного комплекса управления) (ПК-3);
- способностью проводить техническое проектирование изделий ракетной и ракетно-космической техники с использованием твердотельного компьютерного моделирования в соответствии с единой системой конструкторской документации и на базе современных программных комплексов (ПК-4);
- способностью разрабатывать проектные решения несущих и вспомогательных конструкций сооружений с использованием систем автоматизированного проектирования в соответствии с Единой системой конструкторской документации и системой проектной документацией в строительстве с использованием современных программных комплексов (ПК-5);
- способностью на основе системного подхода к проектированию разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, разрабатывать

технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса (ПК-6);

научно-исследовательская деятельность:

- способностью руководить и принимать участие в научно-исследовательских работах (ПК-7);
- способностью 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 также его подсистем с учетом используемых материалов, ожидаемых рисков и возможных отказов (ПК-8);
- способностью самостоятельно разрабатывать, с помощью алгоритмических языков, программы для исследования процессов, описанных математическими моделями (ПК-9);
- способностью прогнозировать и оценивать техническое состояние конструкций и сооружений наземных комплексов с учетом возможных аварийных ситуаций, проводить анализ и разрабатывать предложения по восстановлению эксплуатационной пригодности сооружений (ПК-10);
- способностью 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-11);

производственно-технологическая деятельность:

- способностью разрабатывать технологический процесс изготовления изделий ракетно-космической техники (ПК-12);
- способностью разрабатывать технологическую оснастку и системы контроля, необходимые для изготовления изделий ракетно-космической техники (ПК-13);
- способностью разрабатывать организационно-техническую документацию на ремонтно-восстановительные и регламентные работы, мероприятия по консервации и расконсервации технологического оборудования, зданий и сооружений (ПК-14);
- способностью разрабатывать и внедрять системы диагностирования и долговременного контроля несущих конструкций и пространственной стабильности сооружений наземного комплекса (ПК-15);
- способностью разрабатывать и внедрять в производство с использованием нанотехнологий новые конструкционные материалы (в том числе композиционные) и технологические процессы, а также технологий по созданию микроэлектромеханических систем (ПК-16);

организационно-управленческая деятельность:

- готовностью к организационно-управленческой работе с коллективом исполнителей (ПК-17);
- способностью 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-18);
- готовностью проводить организационную работу по снижению стоимости и повышению качества проектируемых и изготавливаемых изделий (ПК-19);
- готовностью организовывать ремонтно-восстановительные и регламентные работы на объектах ракетно-космического комплекса (ПК-20);
- способностью находить оптимальное соотношение между различными требованиями (стоимость, безопасность, надежность, экология, сроки исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании (ПК-21);
- способностью экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на разработку и обеспечение качества изделия (ПК-22);
- способностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности руководимого коллектива (ПК-23);

экспериментальная деятельность:

- способностью планировать проведение эксперимента, разрабатывать техническое задание и программу проведения экспериментальных работ (ПК-24);
- способностью выбирать и проектировать аппаратуру, необходимую для проведения экспериментов и регистрации их результатов, разрабатывать техническую документацию на стендовые установки, необходимые для проведения экспериментов (ПК-25);
- способностью выбирать и проектировать аппаратуру, проводить диагностирование технического состояния конструкций, сооружений и технических систем (ПК-26);
- способностью с использованием компьютерных технологий проводить лабораторные, стендовые и диагностические испытания, а также обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-27);
- способностью сравнивать результаты экспериментов и теоретических расчетов, делать необходимые выводы и проводить верификацию математических моделей изделия для прогнозирования возможных нештатных ситуаций при его эксплуатации (ПК-28);

технико-эксплуатационная деятельность:

- знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники (ПК-29);
- знанием устройства, порядка функционирования агрегатов и систем технологического оборудования ракетно-космических комплексов, технологических операций с их применением, сооружения для проведения работ и размещения оборудования на техническом и стартовом комплексах (ПК-30);
- способностью в соответствии с технической документацией проводить регламентные работы, находить и устранять технические неисправности изделий ракетно-космического комплекса (ПК-31);
- способностью в соответствии с технической документацией проводить работы по обследованию зданий и сооружений, а также ремонтно-восстановительные работы на стартовом и техническом комплексах (ПК-32);
- способностью вести техническую документацию на эксплуатацию и регламентные работы на объектах и системах ракетно-космического комплекса (ПК-33);
- способностью давать рекомендации и технические предложения по совершенствованию конструкций узлов, агрегатов и всего изделия в целом (ПК-34);
- способностью 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-35);
- готовностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность руководимого коллектива (ПК-36);
- способностью проводить технико-экономический анализ и маркетинг ракетно-космических услуг (ПК-37).

4.4 В результате освоения ОПОП ВО у выпускника должны быть сформированы профессионально-специализированные компетенции (ПСК):

- способностью проводить проектировочные расчеты баллистических ракет с РДТТ различного назначения, а также прочностные, тепловые, теплофизические и динамические расчеты твердотопливных двигателей, зарядов твердого топлива, подкрепленных отсеков, вспомогательных двигателей и других систем (ПСК-5.1);
- способностью разрабатывать технологические процессы изготовления и испытания корпусов и зарядов РДТТ, отсеков ракет из конструкционных, в том числе новых композиционных материалов (ПСК-5.2);
- способностью учитывать особенности конструкции твердотопливных ракет, зарядов твердого топлива при хранении, транспортировке, запуске и других случаях эксплуатации ракет с РДТТ (ПСК-5.3);
- способностью разрабатывать мероприятия по обеспечению надежности 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);

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

### 5 Карта формирования компетенций

Связи между планируемыми результатами освоения ОПОП ВО (компетенциями выпускника) и формирующими их отдельными элементами ОПОП ВО (дисциплинами (модулями), практиками и т.п.) устанавливаются нижеприведенной картой формирования компетенций.

Наименование элемента ОПОП ВО в соответствии с учебным планом	Коды компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО
<b>Блок 1. Дисциплины (модули)</b>	
<b>Базовая часть</b>	
Иностранный язык	ОК-9
История	ОК-1, ОК-2, ОК-7
Философия	ОК-1
Экономика и организация производства	ОК-2, ОК-12
Менеджмент и маркетинг в ракетной отрасли	ОК-3, ОК-12, ОК-14, ОК-19, ОПК-3, ПК-17, ПК-19, ПК-21, ПК-22, ПК-37, ПСК-5.5
Современные проблемы разработки ракетной техники	ОК-2, ОК-3, ОК-14, ПК-2, ОПК-6, ОПК-7
Основы социального государства	ОК-1, ОК-2, ОК-7
Математика	ОК-2, ОПК-2
Физика	ОПК-2
Информатика	ОК-14, ОК-15, ПК-9
Химия	ОК-2, ОПК-2
Теоретическая механика	ОПК-2
Теория машин и механизмов	ОК-13, ОК-14, ПК-7
Детали машин и основы конструирования	ОК-2, ОК-13, ОПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-29
Компьютерные технологии в ракетостроении	ОК-17, ОПК-2, ПК-2, ПК-8, ПК-4, ПСК-5.1
Вычислительный практикум	ОК-16, ОПК-2, ПК-4, ПК-8, ПК-27
Начертательная геометрия и инженерная графика	ОПК-2, ОПК-5, ПК-25, ПК-26
Технология конструкционных материалов	ОК-14, ОК-19, ПК-12, ПК-13, ПК-16
Электротехника и основы электроники	ОК-18, ПК-6, ПК-13, ПК-25, ПК-31
Метрология, стандартизация и сертификация	ОПК-1, ПК-25
Безопасность жизнедеятельности	ОК-4, ОК-5, ОПК-4

<b>Наименование элемента ОПОП ВО в соответствии с учебным планом</b>	<b>Коды компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО</b>
Технология, оборудование, инструменты промышленного производства	ОК-1, ПК-12
Введение в специальность	ОК-8, ОК-14, ОПК-1, ПК-29, ПК-30
Строительная механика ракет	ОК-2, ОК-15, ОПК-2, ОПК-5, ПК-8, ПСК-5.1
Конструкция летательных аппаратов	ОК-2, ПК-21, ПК-29, ПК-30, ПК-34, ПСК-5.3
Надежность и эффективность ракетной техники	ОК-15, ПК-2, ПК-8, ПК-29, ПСК-5.4
Аэрогазодинамика летательных аппаратов	ОК-2, ОК-15, ОПК-2, ПСК-5.1
Профессиональные риски в ракетной отрасли	ОК-4, ОК-5, ОПК-2, ОПК-4, ПК-8, ПК-10, ПК-23, ПК-36, ПСК-5.4
Теория автоматического управления	ОПК-2, ПК-2, ПК-8, ПК-29
Механика жидкости и газа	ОК-2, ОК-15, ОПК-2, ПСК-5.1
Инженерная психология и эргономика	ОК-10, ОК-12, ОК-16, ОК-18, ОК-19
Моделирование процессов функционирования ракетной техники	ОК-2, ОК-15, ОПК-2, ПСК-5.1
Теория поиска и принятия решений	ОК-2, ОК-6, ОК-13, ОК-18, ОПК-3, ПК-2, ПК-7, ПК-11, ПК-19, ПК-24
Двигатели и энергоустановки	ОПК-2, ПК-2, ПК-6, ПК-8, ПК-29, ПСК-5.1, ПСК-5.2, ПСК-5.3
Устройство и функционирование летательных аппаратов	ОК-2, ОК-14, ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-16, ПК-29, ПК-30, ПК-34, ПСК-5.3
Физическая культура и спорт	ОК-18
Правоведение и противодействие коррупции	ОК-10, ОК-13, ОПК-3
Деловая риторика и культура речи	ОК-9
Основы психологии и педагогики	ОК-7, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-13
Математическая составляющая естественнонаучных дисциплин	ОПК-2
Введение в физику	ОПК-2
Основы черчения и технический рисунок	ОПК-2, ПК-1, ПК-25, ПК-26
<b>Дисциплины специализации</b>	
Технология производства летательных аппаратов	ОПК-1, ОПК-2, ПК-17, ПК-25, ПСК-5.2
Экспериментальные методы отработки летательных аппаратов	ОК-4, ОК-13, ПК-7, ПК-14, ПК-15, ПК-24, ПК-25, ПК-27, ПСК-5.4, ПСК-5.5
Проектирование летательных аппаратов	ОК-2, ОК-12, ОК-19, ОПК-2, ПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-11, ПСК-5.1, ПСК-5.3

Наименование элемента ОПОП ВО в соответствии с учебным планом	Коды компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО
<b>Вариативная часть</b>	
Сопротивление материалов	ОК-2, ОПК-2, ПК-24
Основы прочности деталей летательных аппаратов	ОК-2, ОПК-2, ПК-24
Материаловедение	ОК-4, ПК-16, ПСК-5.2
Конструкционные материалы летательных аппаратов	ОК-4, ПК-16, ПСК-5.2
Методы и средства технического эксперимента	ОК-2, ОПК-2, ПК-11, ПК-24, ПК-26, ПК-28
Методы и средства измерений экспериментальной баллистики	ОК-2, ОПК-2, ПК-11, ПК-24, ПК-26, ПК-28
Эксплуатация ракет и ракетных комплексов	ОК-2, ОК-13, ОК-15, ОК-16, ОПК-2, ПК-8, ПК-9, ПК-20, ПК-32, ПК-33, ПК-35, ПСК-5.1
Основы вычислительного эксперимента	ОК-2, ОК-13, ОК-15, ОК-16, ОПК-2, ПК-8, ПК-9, ПК-20, ПК-32, ПК-33, ПК-35, ПСК-5.1
Тепловое проектирование конструкции летательных аппаратов	ОПК-5, ПК-2, ПК-29, ПСК-5.1
Тепломассообмен в летательных аппаратах	ОПК-5, ПК-2, ПК-29, ПСК-5.1
Автоматизированное проектирование ракет	ОК-2, ОК-14, ОК-15, ОК-17, ОПК-2, ОПК-5, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПСК-5.1
Системы автоматизированного проектирования	ОК-2, ОК-14, ОК-15, ОК-17, ОПК-2, ОПК-5, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПСК-5.1
Синтез ракетных комплексов	ОК-4, ОК-13, ОК-14, ОК-19, ОПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПК-12, ПК-15, ПК-24, ПК-25, ПК-27, ПК-33, ПСК-5.4
Испытания и эксплуатация ракет	ОК-4, ОК-13, ОК-14, ОК-19, ОПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПК-12, ПК-15, ПК-24, ПК-25, ПК-27, ПК-33, ПК-35, ПСК-5.4
CALS-технологии и CAD-, CAE-системы	ОК-8, ОПК-2, ПК-8, ПК-9, ПК-29, ПСК-5.1
Компьютерная графика	ОК-8, ОПК-2, ПК-8, ПК-9, ПК-29, ПСК-5.1
Инновационная деятельность в инженерной практике	ОК-14, ПК-18, ПК-34
Термодинамика и теплопередача	ОК-19, ОПК-2, ОПК-5, ПК-29
Технология композиционных материалов	ОК-4, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-16, ПСК-5.2
Прикладная аэродинамика	ОК-2, ОК-19, ОПК-2, ПК-3, ПК-28, ПК-29
Конструирование узлов и агрегатов летательных аппаратов	ОК-14, ОК-19, ОПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-29, ПК-34
Прочность летательных аппаратов	ОК-2, ОК-15, ОПК-2, ПК-1, ПК-8, ПСК-5.1

<b>Наименование элемента ОПОП ВО в соответствии с учебным планом</b>	<b>Коды компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО</b>
Топливо, теория горения и взрыва	ОК-14, ОК-15, ПК-30, ПСК-5.2
Теория и практика физмоделирования	ОК-2, ОПК-2, ОПК-6, ПК-27
Теория полета летательных аппаратов	ОК-2, ОК-13, ОК-15, ОПК-2, ОПК-1, ПК-7, ПК-8, ПСК-5.1
Междисциплинарный комплексный курсовой проект	ОК-2, ОК-4, ОК-5, ОК-13, ОК-14, ОК-15, ОК-19, ОК-18, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24, ПК-25, ПК-26, ПК-27, ПК-28, ПК-29, ПК-30, ПК-31, ПК-32, ПК-33, ПК-34, ПК-35, ПК-36, ПК-37
Физическая культура и спорт (элективные модули)	ОК-18
<b>Блок 2. Практики</b>	
<b>Базовая часть</b>	
Учебная практика (Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)	ОК-2, ОК-7, ОК-14, ОК-15, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-9, ПК-25, ПК-26, ПК-29, ПК-30
Производственная практика (Технологическая практика) (4 семестр)	ОК-2, ОК-7, ОК-13, ОК-14, ОК-15, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-9, ПК-12, ПК-13, ПК-16, ПК-25, ПК-26, ПК-29, ПК-30, ПСК-5.2
Производственная практика (Конструкторская практика)	ОК-2, ОК-13, ОК-14, ПК-2, ПК-7, ПК-8, ПК-11
Производственная практика (Технологическая практика) (8 семестр)	ОК-2, ОК-7, ОК-13, ОК-14, ОК-15, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-9, ПК-12, ПК-13, ПК-16, ПК-25, ПК-26, ПК-29, ПК-30, ПСК-5.2
Производственная практика (Научно-исследовательская работа)	ОК-2, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-16, ОК-18, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24, ПК-25, ПК-26, ПК-27, ПК-28, ПК-29, ПК-30, ПК-31, ПК-32, ПК-33, ПК-34, ПК-35, ПК-36, ПК-37
Производственная практика (Преддипломная практика)	ОК-2, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-16, ОК-18, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11,

Наименование элемента ОПОП ВО в соответствии с учебным планом	Коды компетенций, формируемых элементом ОПОП ВО
	ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24, ПК-25, ПК-26, ПК-27, ПК-28, ПК-29, ПК-30, ПК-31, ПК-32, ПК-33, ПК-34, ПК-35, ПК-36, ПК-37
<b>Блок 3. Государственная итоговая аттестация</b>	
<b>Базовая часть</b>	
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-13, ОК-14, ОК-15, ОК-16, ОК-17, ОК-18, ОК-19, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24, ПК-25, ПК-26, ПК-27, ПК-28, ПК-29, ПК-30, ПК-31, ПК-32, ПК-33, ПК-34, ПК-35, ПК-36, ПК-37, ПСК-5.1, ПСК-5.2, ПСК-5.3, ПСК-5.4, ПСК-5.5
<b>Факультативные дисциплины</b>	
Валеология	ОК-18
Введение в проектную деятельность	ОК-2

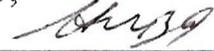
### 6 Сведения о кадровых условиях реализации ОПОП ВО

Кадровые условия реализации ОПОП ВО отвечают требованиям соответствующего ФГОС ВО.

## 7 Коллектив разработчиков ОПОП ВО

## Научно-педагогические работники университета

Никитин В.А., и.о. зав. кафедрой «Ракетное вооружение»,  
кандидат технических наук, доцент



Ветров В.В., профессор кафедры «Ракетное вооружение»,  
доктор технических наук, профессор



Фомичева О.А., доцент кафедры «Ракетное вооружение»,  
кандидат технических наук, доцент



## Представители профильных организаций (предприятий)

Иванов И.В., АО «НПО «Сплав»,  
главный конструктор направления




Морозов А.В., АО «КБП»,  
главный инженер КБ




**8 Лист согласования**

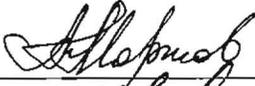
Общая характеристика ОПОП ВО согласована с дирекцией института высокоточных систем им. В.П. Грязева:

Директор ИВТС им. В.П. Грязева

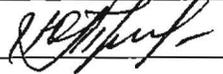
  
\_\_\_\_\_ А.Н. Чуков

Общая характеристика ОПОП ВО согласована с УМУ:

Начальник УМУ

  
\_\_\_\_\_ А.В. Моржов

Начальник ОСУП УМУ

  
\_\_\_\_\_ Ю.В. Трофимова