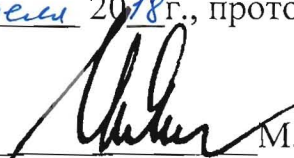


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Утверждено решением Ученого совета  
Тульского государственного университета  
от «26 апреля 2018г., протокол № 9

Ректор

  
М.В. Грязев



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

по специальности

**24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей**

со специализацией

**Проектирование ракетных двигателей твердого топлива**

Тип образовательной программы: программа специалитета

Идентификационный номер образовательной программы: 240502-01-18

Тула 2018 год

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

1.1 Реализуемая в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тульский государственный университет» (далее – университет) основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа специалитета (далее – ОПОП ВО) по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей со специализацией «Проектирование ракетных двигателей 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 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 16 февраля 2017 года № 141;

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 методов, средств и способов проектирования, конструирования и производства ракетных двигателей твердого топлива на основе 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 методов, средств и способов проектирования, конструирования и производства ракетных двигателей твердого топлива:

– владеющих навыками решения проектных задач, анализа вариантов решений с учетом принятых общих и частных критериев, оценки качества проектируемых ракетных двигателей твердого топлива на всех этапах проектирования;

– готовых к применению современных методик расчета, оптимизации и структурно-параметрического синтеза ракетных двигателей твердого топлива 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 оценке экономических затрат на проведение исследований, разработок, освоение и производство ракетных двигателей твердого топлива на разных этапах ее 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 ракетных двигателей твердого топлива 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 методы, средства и способы проектирования, конструирования и производства авиационных, ракетных и других реактивных двигателей, способных перемещать в атмосфере, гидросфере и в космосе различные летательные аппараты (далее - ЛА) и перемещающиеся в пространстве объекты.

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 авиационных, ракетных и других реактивных двигателей.

3.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, являются авиационные, ракетные и электроракетные двигатели и энергетические установки ЛА, методы их расчета, проектирования, изготовления, испытаний и исследований, сопряженные с конструкцией процессы теплообмена.

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

- проектно-конструкторской (основной);
- научно-исследовательской;
- производственно-технологической;
- организационно-управленческой;
- лабораторно-испытательской.

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

проектно-конструкторская деятельность:

- формулирование целей проекта, путей решения задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом нравственно-экологических аспектов деятельности;
- разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проекта;
- разработка проектов двигателей и энергоустановок ЛА с учетом физико-механических, технологических, экологических и экономических параметров;
- выпуск конструкторской документации на ракетные, реактивные двигатели, двигательные и энергетические установки и их отдельные узлы и агрегаты;
- работа по осуществлению соответствия результатов проектно-конструкторской деятельности нормативной документации системы качества отрасли;
- сопровождение полного жизненного цикла двигателей ЛА от стадии технического предложения до эксплуатации и утилизации;
- использование современных информационных технологий при разработке новых изделий и математическом моделировании процессов в авиационных и ракетных двигателях;
- разработка технических условий и технических описаний;
- участие в подготовке и проведении испытаний;

производственно-технологическая деятельность:

- разработка маршрутных карт технологических процессов изготовления двигателей и энергоустановок ЛА;
- участие во взаимодействии конструкторских, технологических и испытательных подразделений;
- организация и эффективное осуществление входного контроля качества и производственного контроля изделий, параметров технологических процессов и качества готовой продукции;
- осуществление метрологической проверки основных средств измерений;

- эффективное использование материалов, оборудования, соответствующих алгоритмов и программ расчетов параметров технологического процесса при изготовлении двигателей и энергоустановок ЛА;

научно-исследовательская деятельность:

- проведение информационного поиска по заданной теме;
- создание физических и математических моделей, позволяющих анализировать совокупность процессов в двигателях и энергоустановках ЛА;
- применение проблемно-ориентированных методов анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества испытаний и сертификации объектов деятельности;

лабораторно-испытательная деятельность:

- участие во взаимодействии конструкторских и испытательных подразделений;
- разработка планов, программ и методик проведения испытаний двигателей и энергоустановок ЛА;
- проведение стандартных и типовых испытаний деталей, их агрегатов и энергоустановок ЛА;
- проведение регистрации, вторичной обработки и анализа результатов экспериментальных исследований, стендовой и летной отработки и эксплуатации изделий двигателей ЛА;
- организация метрологической поверки, градуировки и калибровки основных первичных преобразователей и средств измерений;

организационно-управленческая деятельность:

- нахождение компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании и определении оптимальных решений;
- организация работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений в условиях различных мнений;
- обеспечение непрерывного повышения квалификации членов трудового коллектива;
- участие во внутриотраслевой кооперации;
- обеспечение конфиденциальность информации и выполнение международных обязательств по контролю за нераспространением ракетно-ядерного оружия;
- осуществление технического контроля и управления качеством при производстве деталей и агрегатов двигателей и энергоустановок ЛА;

в соответствии со специализацией:

- осуществление технического контроля и управление качеством при производстве деталей и агрегатов ракетных двигателей на основе

- отраслевых нормативных документов качества;
- разработка конструкторских и организационных мероприятий по минимизации воздействия ракетных двигателей на биосферу земли в процессе всего жизненного цикла;
- обеспечение выполнения международных обязательств по контролю за нераспространением ракетно-ядерного оружия;
- проведение научного обоснования срока эксплуатации изделий с ракетными двигателями; участие в подготовке и утилизации ракетных двигателей твердого топлива;
- выполнение расчета параметров рабочего процесса, нагруженности, теплового состояния и характеристик ракетных двигателей, их узлов и элементов;
- выполнение термо-прочностных расчетов и осуществление конструирования деталей, узлов и элементов ракетных двигателей;
- разработка эффективных систем охлаждения, обеспечивающих надежный режим работы теплонапряженных узлов и деталей авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок, а также высокоэффективные аппараты для передачи тепла

#### **4 Планируемые результаты освоения ОПОП ВО**

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

- владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);
- способностью использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, государству, окружающей среде, основные закономерности и формы регуляции социального поведения, права и свободы человека и гражданина при разработке технических проектов (ОК-2);
- умением логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-3);
- готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-4);
- умением использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-5);
- стремлением к выстраиванию и реализации перспективных линий интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования (ОК-6);
- умением критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-7);
- осознанием социальной значимости своей будущей профессии, обладанием высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК- 8);

- использованием основных положений и методов социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач,
- способностью анализировать геополитические, социально-значимые проблемы и процессы (ОК-9);
- творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);
- осознанием сущности и значения информации, ее распространения в развитии современного общества (ОК-11);
- наличием навыков работы с компьютером как средством управления и получения информации (ОК-12);
- способностью применять прикладные программные средства при решении практических вопросов (ОК-13);
- способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-14);
- общением в устной и письменной формах на одном из иностранных языков (ОК-15);
- владением средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовностью к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-16);
- способностью к социальному взаимодействию на основе принятых моральных и правовых норм, демонстрируя уважение культурным традициям, толерантность к другой культуре (ОК-17);
- применением способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в процессе отработки и последующего изготовления и эксплуатации двигателей летательных аппаратов (ОК-18);
- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-19);
- способностью создавать и редактировать тексты профессионального назначения (ОК-20);
- способностью отстаивать и применять научный подход и анализ проблем во всех видах профессиональной деятельности; противодействовать лженаучным идеям и течениям (ОК-21);
- способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-22);
- осознанием преемственность поколений российской школы инженеров-механиков, проявляет уважение к историческому наследию (ОК-23).

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

- способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (ОПК-1);
- способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, осознанием опасности и угроз, возникающих в этом процессе, соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-2);
- демонстрацией понимания значимости своей будущей специальности, стремления к ответственному отношению к своей трудовой деятельности (ОПК-3);
- владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-4);
- способностью ориентироваться в базовых положениях экономической теории, применением их с учетом особенностей рыночной экономики, самостоятельным поиском работы на рынке труда, владением методами экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда (ОПК-5);
- способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОПК-6);
- способностью к работе в многонациональном коллективе, в том числе и над междисциплинарными, инновационными проектами, способностью в качестве руководителя подразделения, лидера группы сотрудников формировать цели команды, принимать решения в ситуациях риска, учитывая цену ошибки, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам (ОПК-7);
- владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-8).

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

проектно-конструкторская деятельность:

- способностью принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей и энергетических установок ЛА в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-1);
- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-2);
- способностью проводить технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-3);



- участием в разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий и технологических процессов (ПК-4);
- способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений (ПК-5);
- способностью принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей ЛА и проведении мероприятий по их реализации (ПК-6);
- способностью осуществлять связь конструкторских и расчетных подразделений предприятия с производственными, планово-экономическими и испытательными подразделениями (ПК-7);

производственно-технологическая деятельность:

- способностью разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов двигателей и энергоустановок ЛА (ПК-8);
- способностью разрабатывать с использованием пакетов систем автоматического проектирования (САПР) технологические процессы как составную часть жизненного цикла авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок (ПК-9);
- способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление нестандартного оборудования и технологической оснастки (ПК-10);
- способностью выбирать основные и вспомогательные материалы, используемые
- при изготовлении авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА (ПК-11);
- способностью выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА (ПК-12);
- способностью внедрять в производство авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА перспективные конструкционные материалы, а также новые способы формообразования и воздействия на полуфабрикаты, заготовки, детали и готовые изделия (ПК-13);
- способностью обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА, их отдельных узлов и агрегатов (ПК-14);
- способностью принимать участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий (ПК-15);
- способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, принимать и осваивать вводимое оборудование (ПК-16);

- способностью проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-17);
- способностью выбирать системы обеспечения экологической безопасности при проведении работ (ПК-18)
- способностью разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии (ПК-19);
- способностью составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам (ПК-20);
- способностью исследовать и анализировать причины брака в производстве и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению (ПК-21);

научно-исследовательская деятельность:

- способностью выполнять научные исследования в составе научно-исследовательских групп (ПК-22);
- способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, выбирать методы и средства решения научно-исследовательских задач (ПК-23);
- способностью разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов (ПК-24);
- способностью проводить экспериментальные исследования с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации (ПК-25);
- способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности (ПК-26);
- способностью осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок (ПК-27);

лабораторно-испытательная деятельность:

- способностью разрабатывать планы, программы и методики проведения испытаний авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА (ПК-28);
- способностью принимать участие в подготовке и проведении испытаний авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА и их агрегатов (ПК-29);
- способностью разрабатывать системы измерений экспериментальных установок по испытаниям двигателей, их узлов и элементов (ПК-30);

- способностью проводить вторичную обработку и анализ результатов экспериментальных исследований, стендовой, летной отработки и эксплуатации авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок в составе ЛА (ПК-31);

- способностью проводить диагностику режимов работы авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА (ПК-32);

организационно-управленческая деятельность:

- способностью проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений (ПК-33);

- способностью организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции (ПК-34);

- способностью подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов (ПК-35);

- способностью обеспечивать конфиденциальность и ограничение доступа к информации (ПК-36);

- способностью обеспечивать защиту результатов интеллектуальной деятельности, участвовать в составлении заявок правоохранительных документов (ПК-37);

- способностью организовывать работу коллектива исполнителей, принимать управленческие и организационные решения (ПК-38);

- способностью обеспечивать кооперацию между предприятиями различного профиля в процессе разработки авиационных и ракетных двигателей и энергоустановок ЛА (ПК-39);

- способностью составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования (ПК-40);

- способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства (ПК-41).

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

- способностью осуществлять технический контроль и управление качеством при производстве деталей и агрегатов ракетных двигателей на основе отраслевых нормативных документов качества (ПСК-4.1);

- способностью разрабатывать конструкторские и организационные мероприятия по минимизации воздействия ракетных двигателей на биосферу земли в процессе всего жизненного цикла (ПСК-4.2);

- способностью обеспечивать выполнение международных обязательств по контролю за нераспространением ракетно-ядерного оружия (ПСК-4.3);
- способностью проводить научное обоснование срока эксплуатации изделий с ракетными двигателями (ПСК-4.4);
- способностью участвовать в подготовке и утилизации ракетных двигателей твердого топлива (ПСК-4.5);
- способностью выполнять расчеты параметров рабочего процесса, нагруженности, теплового состояния и характеристик ракетных двигателей, их узлов и элементов (ПСК-4.6);
- способностью выполнять термо-прочностные расчеты и осуществлять конструирование деталей, узлов и элементов ракетных двигателей (ПСК-4.7);
- способностью разрабатывать эффективные системы охлаждения, обеспечивающие надежный режим работы теплонапряженных узлов и деталей авиационных и ракетных двигателей и энергетических установок, а также высокоэффективные аппараты для передачи тепла (ПСК-4.8).

## 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-15
История	ОК-9, ОК-17, ОК-23
Философия	ОК-9
Экономика и организация производства	ОК-4, ОК-9
Менеджмент и маркетинг в ракетной отрасли	ОК-4, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-7, ПК-3, ПК- 23, ПК-39, ПК-41
Основы социального государства	ОК-2, ОК-4, ОК-7, ОК-9, ОК-12, ОК-17, ОК-19, ОК-23
Математика	ОК-10, ОПК-7
Физика	ОК-10, ОПК-1
Информатика	ОК-4, ОК-11, ОК-12, ОК-13, ОК-14, ОК- 22, ОПК-2, ОПК-6, ПК-38
Химия	ОК-10, ПК-11
Теоретическая механика	ОПК-1
Теория машин и механизмов	ОК-10, ПК-5

Детали машин и основы конструирования	ОК-1, ОК-3, ОК-13, ОПК-3, ПК-1, ПК-5, ПСК-4.7
Начертательная геометрия и инженерная графика	ОК-10, ПК-1, ПК-2, ПК-4
Технология конструкционных материалов	ОК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13
Электротехника и основы электроники	ОК-22, ОПК-6, ОПК-2, ПК-19, ПК-30
Метрология, стандартизация и сертификация	ОК-10, ПК-2, ПК-24, ПК-25, ПК-34
Безопасность жизнедеятельности	ОПК-4, ОПК-8, ПК-16, ПК-17, ПК-18
Технология, оборудование, инструменты промышленного производства	ОК-1, ПК-8
Теория поиска и принятия решений	ОК-10, ОК-13, ОК-21, ОК-22, ОПК-1, ОПК-7, ПК-23, ПК-24, ПК-41
Физические основы устройства и функционирования ракетного оружия	ОК-1, ОК-3, ОК-19, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-23
Энергетические машины и установки	ОК-1, ОК-20, ОПК-1, ОПК-6, ПК-1, ПК-5, ПК-23, ПСК-4.6, ПСК-4.7
Проектирование комбинированных реактивных и ракетных двигателей	ОК-1, ОК-18, ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-29, ПСК-4.7
Основы проектирования летательных аппаратов	ОК-1, ОК-3, ОК-22, ОПК-6, ПК-5, ПК-26
Основы проектирования жидкостных ракетных двигателей	ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПСК-4.2, ПСК-4.4, ПСК-4.7, ПСК-4.8
Автоматизация проектирования авиационных и ракетных двигателей	ОК-13, ПК-1, ПК-6, ПК-9, ПСК-4.6
Основы черчения и технический рисунок	ОК-10, ПК-1, ПК-2, ПК-4
Моделирование процессов функционирования двигателей	ОК-10, ОК-13, ПК-26, ПСК-4.6
Прочность двигателей летательных аппаратов	ОК-13, ОК-19, ПК-1, ПК-26, ПСК-4.6, ПСК-4.7
Физическая культура	ОК-16
Деловая риторика и культура речи	ОК-3, ОК-20
Основы психологии и педагогики	ОК-4, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9
Правоведение и противодействие коррупции	ОК-5, ОПК-3
Математическая составляющая естественнонаучных дисциплин	ОК-10, ОК-22, ПК-1
Введение в физику	ОК-10, ОПК-1
<b>Дисциплины специализации</b>	
Проектирование ракетных двигательных установок твердого топлива	ОК-10, ОК-13, ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-13, ПК-39, ПСК-4.2, ПСК-4.4, ПСК-4.5, ПСК-4.8

Топлива, их свойства и технология производства	ОК-1, ПК-11, ПСК-4.6
Теория и расчет ракетных двигателей	ОК-10, ОК-13, ПК-26, ПСК-4.6
Системы автоматизированного проектирования ракетных двигателей твердого топлива	ОК-13, ПК-1, ПК-6, ПК-9, ПСК-4.6
Автоматика и регулирование ракетных двигателей твердого топлива	ОК-10, ОК-13, ПК-5, ПК-22, ПК-26, ПСК-4.6
Технология производства авиационных и ракетных двигателей	ОК-1, ОК-10, ПК-29, ПК-30, ПК-38, ПСК-4.1, ПСК-4.3
Надежность и эффективность ракетной техники	ОК-5, ОПК-1, ОПК-5, ПК-18, ПСК-4.7, ПСК-4.4
<b>Вариативная часть</b>	
Сопротивление материалов	ОК-10, ПК-4, ПК-24, ПСК-4.7
Основы прочности деталей летательных аппаратов	ОК-10, ПК-4, ПК-24, ПСК-4.7
Материаловедение	ПК-11, ПК-13
Конструкционные материалы летательных аппаратов	ПК-11, ПК-13
Теория горения топлив	ОК-1, ОК-10, ПК-26
Теория превращения энергоконденсированных систем	ОК-1, ОК-10, ПК-26
Газовая динамика	ОК-10, ОК-13, ПК-26, ПСК-4.6
Аэрогазодинамика	ОК-10, ОК-13, ПК-26, ПСК-4.6
Изобретательская деятельность в инженерной практике	ОК-5, ПК-7, ПК-35, ПК-36, ПК-37, ПК-38, ПК-39, ПК-40
Патентная деятельность	ОК-5, ПК-7, ПК-35, ПК-36, ПК-37, ПК-38, ПК-39, ПК-40
Профессиональные риски в ракетной отрасли	ОК-2, ОПК-4, ОПК-8, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-26, ПК-33, ПК-41, ПСК-4.2, ПСК-4.5
Производственная и технологическая безопасность	ОК-2, ОПК-4, ОПК-8, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-26, ПК-33, ПК-41, ПСК-4.2, ПСК-4.5
CALS-технологии и CAD-, CAE-системы	ОК-12, ОК-13, ОК-19, ОК-20, ПК-9, ПК-22, ПК-26, ПСК-4.6, ПСК-4.7
Компьютерная графика	ОК-12, ОК-13, ОК-19, ОК-20, ПК-9, ПК-22, ПК-26, ПСК-4.6, ПСК-4.7
Теплопередача	ОК-1, ОК-10, ОК-13, ПК-26, ПСК-4.6
Технология композиционных материалов	ОК-18, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-19, ПК-34
Механика жидкости и газа	ОК-10, ОК-13, ПК-26, ПСК-4.6
Термодинамика	ОК-1, ОК-10, ПК-26, ПСК-4.6
Введение в специальность	ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-8, ОК-23, ОПК-1, ОПК-3, ПК-5, ПК-14
Вычислительный практикум	ОК-12, ОК-13, ОК-14, ОК-22, ОПК-2,

	ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-26, ПК-27, ПСК-4.6, ПСК-4.7
Теория и проектирование стартовых ускорителей	ОК-1, ОК-10, ОК-13, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПСК-4.6
Тепломассообмен в двигателях летательных аппаратов	ОК-1, ОК-10, ПК-26, ПСК-4.6
Испытания и экспериментальная отработка двигателей летательных аппаратов	ОК-13, ПК-6, ПК-8, ПК-15, ПК-20, ПК-21, ПК-23, ПК-24, ПК-25, ПК-28, ПК-29, ПК-30, ПК-31, ПК-32, ПК-34
Динамика и термпрочность ракетных двигателей твердого топлива	ОК-13, ОК-19, ПК-1, ПК-26, ПСК-4.6, ПСК-4.7
Компьютерные технологии в ракетостроении	ОК-12, ОК-13, ОК-19, ОК-20, ПК-22, ПК-26, ПСК-4.6, ПСК-4.7
Физическая культура (элективные модули)	ОК-16
<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-11, ОК-12, ОК-13, ОК-14, ОК-22, ОПК-2, ОПК-6, ПК-38
Учебная практика (Технологическая практика) (2 семестр)	ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-13, ОК-14, ОК-22, ОПК-2, ОПК-6, ПК-38, ПК-5, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14
Производственная практика (Технологическая практика) (3 семестр)	ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
Производственная практика (Конструкторская практика)	ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-41
Производственная практика (Технологическая практика) (8 семестр)	ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-41
Производственная практика (Научно-исследовательская работа) (10 семестр)	ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, 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, ПК-38, ПК-39, ПК-40, ПК-41
Производственная практика (Научно-исследовательская работа) (11 семестр)	ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, 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, ПК-38, ПК-39, ПК-40, ПК-41
Производственная практика (Преддипломная практика)	ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, 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, ПК-38, ПК-39, ПК-40, ПК-41
<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, ОК-20, ОК-21, ОК-22, ОК-23, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, 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, ПК-38, ПК-39, ПК-40, ПК-41, ПСК-4.1, ПСК-4.2, ПСК-4.3, ПСК-4.4, ПСК-4.5, ПСК-4.6, ПСК-4.7, ПСК-4.8
<b>Факультативные дисциплины</b>	
Валеология	ОК-16
Введение в проектную деятельность	ОК-9

### 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



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



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



## Представители профильных организаций (предприятий)

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



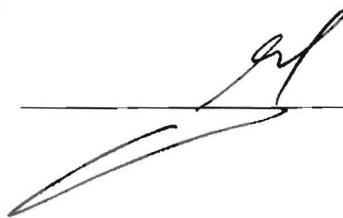

Морозов А.В., АО «КБП»,  
главный инженер КБ




**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



В.В. Котов

Зам. начальника УМУ



А.В. Моржов