

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Амурский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н.В. Савина

«*ВВ*» 201*8* г



**ПРОГРАММА**

**государственной итоговой аттестации  
выпускников по специальности**

Специальность **24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космической техники»**

*Специализация №10 образовательной программы – Пилотируемые и автоматические космические аппараты и системы*

Квалификация – инженер

Программа подготовки специалитет

Год набора 2018

Форма обучения очная

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 24.05.01 – «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

Ответственный разработчик: зам.зав. кафедрой СиТРК В.В. Соловьев

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Стартовые и технические ракетные комплексы»

«06» 06 2018 г., протокол № 10  
Зам. заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.В. Соловьев

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методического совета по специальности 24.05.01 – «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

«27» 06 2018 г., протокол № 4  
Председатель \_\_\_\_\_ А.В. Козырь

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки  
\_\_\_\_\_  
Л.А. Проказина  
«14» 06 2018 г.

## Общие положения

1.1 Федеральным государственным образовательным стандартом ВО по специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно - космической техники» специализация №10 образовательной программы – Пилотируемые и автоматические космические аппараты и системы, утвержденным приказом Министерством образования и науки РФ от «01» декабря 2016 г. (регистрационный № 1517) предусмотрена государственная аттестация выпускников в виде:

а) защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

б) подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

1.2 Виды деятельности выпускников и соответствующие им задачи профессиональной деятельности:

1.2.1 Виды деятельности выпускников:

Образовательной программой по направлению подготовки специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно - космической техники» предусматривается подготовка выпускников к следующим видам профессиональной деятельности:

- а). проектно-конструкторская;
- б). научно-исследовательская;
- в). производственно-технологическая;
- г). организационно-управленческая;
- д). экспериментальная;
- е). технико-эксплуатационная

1.2.2 Задачи профессиональной деятельности:

### **профессиональные задачи:**

в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа специалитета:

**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 па 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;

**техничко-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 изделия 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;

**в соответствии со специализациями:**

**специализация № 10 «Пилотируемые и автоматические космические аппараты и системы»:**

выбор параметров траекторий полета КА, определение состава бортовых систем и проведение объемно-массового анализа КА;

разработка компоновки и конструкции автоматического КА, узлов и агрегатов, входящих в его состав;

учет эргономических и медико-биологических требований разработка компоновки, проектирование и конструирование бортовых оборудования пилотируемых КА и орбитальных станций;

разработка технической документации на эксплуатацию КА, проведение и анализ результатов летних и стендовых испытаний;

разработка новых технологических процессов изготовления отсеков конструкции корпуса и бортовых систем пилотируемых и автоматических КА и их систем;

разработка мероприятий по обеспечению надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла пилотируемых и автоматических КА и их систем проведение технико-экономического анализа принимаемых проектных решений.

1.2.3 Требования к профессиональной подготовленности выпускника, необходимые для выполнения им профессиональных функций.

Выпускник должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК)**:

Содержание компетенции	Код компетенции
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

Содержание компетенции	Код компетенции
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

Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать следующими **общефессиональными компетенциями:**

Содержание компетенции	Код компетенции
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, <i>конфессиональные</i> и культурные различия	ОПК-7

Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа специалитета:

**проектно-конструкторская деятельность:**

Содержание компетенции	Код компетенции
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 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, 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:**

Содержание компетенции	Код компетенции
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 так же 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



Содержание компетенции	Код компетенции
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:**

Содержание компетенции	Код компетенции
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:**

Содержание компетенции	Код компетенции
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

Содержание компетенции	Код компетенции
способностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности руководимого коллектива	ПК-23

**экспериментальная деятельность:**

Содержание компетенции	Код компетенции
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 так же 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:**

Содержание компетенции	Код компетенции
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

Содержание компетенции	Код компетенции
готовностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность руководимого коллектива	ПК-36
способностью проводить технико-экономический анализ и маркетинг ракетно- космических услуг	ПК-37

Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать, **профессионально-специализированными компетенциями**, соответствующими специализации программы специалитета:

**специализация № 10 «Пилотируемые и автоматические космические аппараты и системы»:**

Содержание компетенции	Код компетенции
способностью выбирать параметры траекторий полета КА, определять состав бортовых систем и проводить объемно-массовый анализ КА	ПСК-10.1
способностью разрабатывать компоновку и конструкцию автоматического КА, узлов и агрегатов, входящих в его состав	ПСК-10.2
способностью с учетом эргономических и медико-биологических требований разрабатывать компоновку, проектировать и конструировать бортовое оборудование пилотируемых КА и орбитальных станций	ПСК-10.3
способностью разрабатывать техническую документацию на эксплуатацию КА, проводить и анализировать результаты летных и стендовых испытаний	ПСК-10.4
способностью разрабатывать новые технологические процессы изготовления отсеков конструкции корпуса и бортовых систем пилотируемых и автоматических КА и их систем	ПСК-10.5
способностью разрабатывать мероприятия по обеспечению надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла пилотируемых и автоматических КА и их систем	ПСК-10.6
способностью проводить технико-экономический анализ принимаемых проектных решений	ПСК-10.7

## 2 Требования к выпускной квалификационной работе

Государственный экзамен не предусмотрен учебным планом

### 3 Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде дипломной работе.

3.1 Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию

Выпускная квалификационная работа инженера по специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно - космической техники» специализация №10 образовательной программы – Пилотируемые и автоматические космические аппараты и системы представляет собой законченную самостоятельную учебно-исследовательскую работу, в которой решается конкретная задача, актуальная для ракетно-космической отрасли, соответствующая видам и задачам его профессиональной деятельности.

Задание на выпускную квалификационную работу содержит:

- фамилию, имя, отчество студента, номер группы, направление подготовки, квалификацию;
- тему выпускной квалификационной работы;
- сведения о руководителе выпускной квалификационной работы;

- требования к содержанию пояснительной записки;
- примерный перечень иллюстративного материала, чертежей, рисунков, репродукций, графиков, схем и т.д. (графическая часть);
- график выполнения выпускной квалификационной работы;
- срок выполнения выпускной квалификационной работы.

Задания на выпускную квалификационную работу рассматриваются на заседании кафедры, подписываются руководителем работы и утверждаются зав. кафедрой. Задания на выпускную квалификационную работу выдаются студенту не позднее, чем за две недели до начала преддипломной практики.

По утвержденным темам руководители ВКР разрабатывают индивидуальные задания на преддипломную практику для каждого обучающегося. Задания на выпускную квалификационную работу сопровождаются консультацией, в ходе которой разъясняются назначение и задачи, структура и объем работы, принципы разработки и оформления, примерное распределение времени на выполнение отдельных частей выпускной квалификационной работы.

Общее руководство и контроль за выполнением выпускных квалификационных работ осуществляет заведующий выпускающей кафедрой.

Выполнение выпускной квалификационной работы в соответствии с учебным планом по направлению подготовки специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно - космической техники» предусмотрено после прохождения преддипломной практики.

Объем ВКР - 65-90 страниц текста, набранного через 1,5 интервала 14 шрифтом. Работа содержит титульный лист, задание, реферат, содержание, введение с указанием актуальности темы, целей и задач, обзор литературы, основную часть (которая может члениться на параграфы и главы), заключение, содержащее выводы и определяющее дальнейшие перспективы работы, библиографический список.

Дипломная работа определяет уровень профессиональной подготовки выпускника. Поскольку областью профессиональной деятельности для специалиста является научно-исследовательская, производственно-технологическая и проектная деятельность в ракетно - космической отрасли, в процессе подготовки ВКР студент может быть сориентирован на один из предложенных типов ВКР:

- производственно-технологическая, выполняемая по одному из процессов ракетно - космической отрасли в соответствии со специализацией № 10 «Пилотируемые и автоматические космические аппараты и системы» по проблемам, интересующих работодателя, государственные, коммерческие организации, академические структуры, одним из необходимых условий выполнения которой является производственно-технологическая составляющая с подтверждением уровня сформированности профессиональных навыков и компетенций, свойственных ВКР;
- научно-исследовательская (экспериментальная), выполняемая по одному из научных направлений выпускающей кафедры со специализацией № 10 «Пилотируемые и автоматические космические аппараты и системы», разделами которой является изучение научно-технической информации, математическое моделирование процессов и объектов, проведение экспериментов по заданной или разработанной вновь методике;
- проектная, включающая сбор и анализ исходных данных для проектирования производства или производственной установки, расчет и проектирование отдельных стадий технологического процесса с использованием средств автоматизации проектирования, контроль соответствия проектов стандартам, ТУ и нормативным документам.

Одним из разделов ВКР любого типа может являться организационно-управленческая составляющая, выполняемая в рамках повышения эффективности функционирования технологического процесса, включая составление технической документации отчетности по установленным стандартам, подготовку документации для создания системы менеджмента качества предприятия, проведение анализа деятельности предприятия.

### 3.2 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

Тематика ВКР рассматривается на заседании кафедры, реализующей ОП, и отражается в протоколе заседания. Темы ВКР предлагаются обучающимся не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала ГИА в виде списка тем, подписанного заведующим выпускающей кафедрой. Студентам предоставляется право выбора темы. В рамках общей тематики кафедры студент может предложить свою тему, обосновав необходимость и целесообразность ее выполнения. Тема может быть предложена кафедрой или предприятием. Тема ВКР и руководитель утверждаются приказом ректора не позднее, чем за две недели до начала преддипломной практики. Кроме основного руководителя могут быть назначены консультанты по отдельным частям выпускной квалификационной работы.

Тематика выпускной работы должна соответствовать программе подготовки и быть актуальной, т.е. отражать современное состояние и перспективы развития ракетно - космической промышленности. Выпускные работы рекомендуется выполнять на реальные темы по заданиям предприятий и научно-исследовательских организаций, желательно связанные с будущим местом работы выпускника.

Объектами выпускных квалификационных работ являются структурные подразделения(установки, цеха, объекты), предприятия, научно - исследовательские организации и космодромы ракетно - космической отрасли.

#### Примерная тематика выпускных квалификационных работ

- Проектная разработка двухступенчатого разгонного блока повышенной грузоподъемности для вывода полезного груза на геостационарную орбиту.
- Проектная разработка разгонного блока с дополнительным топливным баком.
- Проект транспортного космического аппарата повышенной грузоподъемности
- Проектная разработка геостационарного космического аппарата с комбинированной двигательной установкой..
- Многоцветный пилотируемый орбитальный космический корабль с экипажем до шести человек.
- Имитация условий космического пространства для космических аппаратов в наземных промышленных установках
- Проект пилотируемого космического корабля с экипажем четыре человека для полета к Луне.
- Проектная разработка космической головной части для вывода малых и сверхмалых космических аппаратов на заданные орбиты.
- Проектирование пилотируемого космического корабля большой грузоподъемности и его отработка на технической позиции космодрома
- Проектирование вакуумной промышленной установки большого объема для испытаний крупногабаритных объектов.
- Проектирование пилотируемого космического аппарата с экипажем четыре человека для длительных космических полетов и разработка технологического процесса его заправки на заправочной станции.
- Проектирование многоцветного орбитального буксира ядерной энергетической установкой и электрореактивной двигательной установкой
- Проектная разработка комплексной двигательной установки для перспективных космических аппаратов
- Проектирование малогабаритной вакуумной установки горизонтального типа для экспериментальной отработки малых и сверхмалых космических аппаратов.
- Проектная разработка малого маневренного космического аппарата для проведения операций мониторинга околоземного космического пространства

### 3.3 Порядок выполнения и представления в ГЭК выпускной квалификационной работы

Выполнение выпускной квалификационной работы инженера специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно - космической техники» имеет продолжительность 16 недель.

Дипломная работа выполняется под руководством научного руководителя, имеющего ученую степень. Кандидатуры руководителей утверждаются на заседании выпускающей кафедры.

Содержание ВКР определяется заданием, оформленным на бланке установленной формы. Задание разрабатывается руководителем работы на основании утвержденной темы. Задания по безопасности и экономической части работы выдаются консультантами по соответствующим разделам в соответствии с темой и основным заданием на ВКР.

На время выполнения ВКР устанавливаются сроки консультаций с руководителем (не реже одного раза в неделю), а также с консультантами по безопасности и экономической части работы.

Руководитель выпускной квалификационной работы:

- совместно со студентом разрабатывает календарный график работы на весь период выполнения выпускной работы;
- помогает студенту в подборе необходимой литературы, справочных и других материалов по теме работы;
- проводит систематические, предусмотренные расписанием, консультации;
- регулярно контролирует выполнение календарного графика работы (по частям и в целом);
- составляет отзыв о работе студента над выпускной квалификационной работой по ее завершению.

В отзыве руководителя должны быть отражены следующие положения:

- область науки, актуальность темы;
- конкретное личное участие автора в разработке положений и получении результатов, изложенных в дипломной работе, достоверность положений и результатов;
- степень новизны, научная и практическая значимость полученных результатов исследования;
- апробация работы и применение полученных результатов;
- недостатки работы.

В завершеном и сброшюрованном виде дипломная работа, отзыв руководителя, представляются секретарю ГАК не позднее, чем за 2 дня до срока защиты.

К защите ВКР допускаются студенты, завершившие образовательный процесс в соответствии с требованиями учебного плана и успешно сдавшие квалификационный экзамен по направлению подготовки.

Готовая ВКР защищается на заседании кафедры (предварительное прослушивание студента по теме). По результатам предзащиты решается вопрос о допуске студента к защите ВКР и определяется предполагаемый рецензент. Рецензент, как правило, является работником сторонней организации, являющейся потенциальным работодателем выпускника. Рекомендуемая структура рецензии приведена в СТО СМК 4.2.3.05-2011 «Оформление выпускных квалификационных и курсовых работ (проектов)».

На основании протокола заседания кафедры о результатах предзащиты, деканат готовит проект приказа о допуске студентов к защите ВКР на заседании ГЭК ВКР.

### 3.4 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Для проведения защиты дипломной работы создается Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК). В состав ГЭК входят председатель комиссии и не менее 4 членов комиссии. Члены ГЭК являются ведущими специалистами - представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности и (или) лицами, которые относятся к ППС университета и (или) к научными работниками университета и имеют ученое звание и (или) ученую степень. Доля лиц, являющихся ведущими специалистами - представителями работодателей или их

объединений в соответствующей области профессиональной деятельности (включая председателя ГЭК), в общем числе лиц, входящих в состав ГЭК, должна составлять не менее 50 процентов. Председатель ГЭК не должен быть сотрудником организации, в которой формируется комиссия. Кандидатура председателя ГЭК утверждается министерством образования и науки РФ.

Выпускная квалификационная работа защищается на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии с участием не менее 2/3 ее состава. ГЭК ВКР возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность по процедуре защиты, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам.

Перед началом заседания пояснительная записка с рецензией и отзывами находятся у секретаря ГЭК. Приглашая очередного студента к защите, секретарь ГЭК объявляет тему ВКР и средний балл студента за весь период учебы в университете. Затем слово для доклада предоставляется студенту. В докладе должны четко и кратко освещаться актуальность темы, задачи работы и основное содержание работы с основными выводами. Компьютерная презентация используется для иллюстрации доклада. Продолжительность защиты одной работы, как правило, не должна превышать более 15 минут.

После доклада члены ГЭК задают вопросы, которые затрагивают как содержание выпускной квалификационной работы, так и в целом подготовку защищающегося. Затем секретарь зачитывает отзывы и рецензию на выпускную работу, после чего предоставляется заключительное слово студенту, в котором он может ответить на замечания рецензента.

При защите выпускной квалификационной работы выпускник должен показать:

- уровень освоения теоретического материала, предусмотренного учебными программами дисциплин и профессиональных модулей;
- уровень освоения общих и профессиональных компетенций;
- уровень знаний по теме дипломной работы;
- обоснованность, четкость и грамотность выступления.

3.5 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО) на основе выполнения и защиты им квалификационной работы

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания государственной экзаменационной комиссии.

**ОТЛИЧНО:** средний по членам ГЭК балл не менее 4.5, отсутствие оценок ниже «хорошо»;

**ХОРОШО:** средний по членам ГЭК балл не менее 3.5, отсутствие неудовлетворительных оценок;

**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО:** не более двух неудовлетворительных оценок по членам ГЭК;

**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО:** более двух неудовлетворительных оценок по членам ГЭК.

Основными критериями оценки результатов защиты выпускных квалификационных работ являются:

- актуальность темы для будущей профессиональной деятельности, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия;
- самостоятельность и оригинальность технических решений, принятых работе;
- реальность проекта, возможность использования его результатов в производстве;
- уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, обоснованность и четкость сформулированных выводов;
- комплексность методов исследования, применение современных технологий (в том числе информационных), их адекватность задачам исследования;
- умение пользоваться современной технической литературой;

- выполнение требований нормативной документации при оформлении пояснительной записки и компьютерной презентации выпускной работы;
- владение научным стилем изложения, профессиональной терминологией, грамотность, соблюдение правил орфографии и пунктуации.

При оценке защиты выпускной работы принимаются во внимание отзыв руководителя работы и рецензия на работу; на обсуждение результатов защиты работы приглашается его руководитель. При успешной защите комиссия выносит решение о присвоении квалификации инженер с выдачей соответствующего диплома. По результатам защит даются рекомендации для опубликования результатов научного исследования.

Решение государственной комиссии оформляется протоколом, который подписывается председателем государственной экзаменационной комиссии (в случае отсутствия председателя - его заместителем) и секретарём государственной экзаменационной комиссии. В протоколе записываются: итоговая оценка выпускной квалификационной работы; присуждение квалификации инженер по специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно - космической техники»; особые мнения членов комиссии.

Обучающиеся, не прошедшие государственную итоговую аттестацию или получившие на государственной итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, проходят государственную итоговую аттестацию не ранее, чем через десять месяцев после прохождения государственной итоговой аттестации впервые. В этом случае государственная экзаменационная комиссия может признать целесообразным повторную защиту студентом той же темы выпускной квалификационной работы, либо вынести решение о закреплении за ним новой темы выпускной квалификационной работы и определить срок повторной защиты.