

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и  
научной работе

Лейфа А.В. Лейфа

24 июня 2024 г.

## ПРОГРАММА

государственной итоговой аттестации выпускников по специальности  
24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических  
комплексов

Специализация образовательной программы – Пилотируемые и автоматические  
космические аппараты и системы

Квалификация выпускника – Инженер

Год набора – 2024

Форма обучения – Очная

2024

Программа разработана на основании квалификационных требований ФГОС ВО 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.20 № 964

Ответственный разработчик

доцент В.В. Соловьев

Соловьев

Программа обсуждена на заседании кафедры стартовых и технических ракетных комплексов, 01.02.2024 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

Соловьев

В.В. Соловьев

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович

О.В. Петрович

24 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и  
технического обеспечения

Тодосейчук

А.А. Тодосейчук

24 июня 2024 г.

## **1 Общие положения**

1.1. Федеральным государственным образовательным стандартом ВО по 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утвержденным приказом Министерством науки и высшего образования РФ 12.08.20 № 964 предусмотрена государственная итоговая аттестация выпускников в виде:

- а) защиты выпускной квалификационной работы

1.2 Виды деятельности выпускников и соответствующие им типы задач 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). технико-эксплуатационная

### **1.2.2 Типы задач 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 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;

технико-эксплуатационная деятельность:

в соответствии со специализациями:

1.2.3. Требования к профессиональной подготовленности выпускника, необходимые для выполнения им задач профессиональной деятельности

К ВКР предъявляются следующие требования: соответствие названия работы ее содержанию, четкая направленность, актуальность; логическая последовательность изложения материала, базирующаяся на прочных теоретических знаниях по избранной теме и убедительных аргументах; базироваться на современных методах обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий; корректное изложение материала с учетом принятой научной терминологии; отвечать четкому построению и логической последовательности изложения материала; содержать убедительную аргументацию, для этого в тексте ВКР может быть использован графический материал (таблицы, иллюстрации и пр.).

ВКР специалиста (дипломная работа, дипломный проект) должна представлять собой самостоятельное и логически завершенное исследование, связанное с решением научно-практической задачи, или технический проект, посвященный решению проектно-конструкторской или технологической задачи, или общественный проект, реализуемый в целях решения социально значимой задачи, соответствующей избранной специальности (специализации).

ВКР специалиста выполняется на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных выпускником в течение всего срока обучения. ВКР специалиста должна иметь научно-исследовательскую, производственную или социальную направленность и может быть связана с решением научно-производственных и социально значимых задач.

а) Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД - 1УК-1 Знать: - методики поиска, сбора и обработки информации; - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - метод системного анализа. ИД - 2УК-1 Уметь: - применять методики поиска, сбора и обработки информации;

		<p>- осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников;</p> <p>- применять системный подход для решения поставленных задач.</p> <p>ИД - 3УК-1</p> <p>Владеть: - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации;</p> <p>- методикой системного подхода для решения поставленных задач.</p>
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>ИД - 1УК-2</p> <p>Знать: - виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; - основные методы оценки разных способов решения задач;</p> <p>- действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.</p> <p>ИД - 2УК-2</p> <p>Уметь:</p> <p>- проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения;</p> <p>- анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов;</p> <p>- использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>ИД - 3УК-2</p> <p>Владеть: - методиками разработки цели и задач проекта;</p> <p>- методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; - навыками работы с нормативно-правовой документацией.</p>
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>ИД - 1УК-3</p> <p>Знать: - основные приемы и нормы социального взаимодействия;</p> <p>- основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии.</p> <p>ИД - 2УК-3</p> <p>Уметь: - устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в</p>

		<p>коллективе;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.</li> </ul> <p>ИД - ЗУК-3</p> <p>Владеть: - простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.</p>
Коммуникация	<p>УК-4                      Способен</p> <p>применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>ИД - 1УК-4</p> <p>Знать: - принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации.</li> </ul> <p>ИД - 2УК-4</p> <p>Уметь: - применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках.</p> <p>ИД - 3УК-4</p> <p>Владеть: - навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках;</li> <li>- методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках.</li> </ul>
Межкультурное взаимодействие	<p>УК-5                      Способен</p> <p>анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>ИД - 1УК-5</p> <p>Знать: - закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте.</p> <p>ИД - 2УК-5</p> <p>Уметь: - понимать и воспринимать разнообразие общества в социально- историческом, этическом и философском контекстах.</p> <p>ИД - 3УК-5</p> <p>Владеть: - простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально - историческом, этическом и философском контекстах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками общения в мире</li> </ul>

		<p>культурного многообразия с использованием этических норм поведения.</p> <p>ИД4УК-5 Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.</p> <p>ИД5УК-5 Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп.</p> <p>ИД6УК-5 Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира.</p> <p>ИД7УК-5 Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера</p>
<p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)</p>	<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни</p>	<p>ИД - 1УК-6 Знать: - основные приемы эффективного управления собственным временем; - основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни.</p> <p>ИД - 2УК-6 Уметь: - эффективно планировать и контролировать собственное время; - использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения.</p> <p>ИД - 3УК-6 Владеть: - методами управления собственным временем; - технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; - методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.</p>

<p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)</p>	<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>ИД – 1 УК-7 Знать: - виды физических упражнений; - роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; - научно- практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. ИД – 2 УК-7 Уметь: - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; - использовать средства и методы физического воспитания для профессионально- личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. ИД – 3 УК-7 Владеть: - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>
<p>Безопасность жизнедеятельности</p>	<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>ИД-1УК-8. Знает основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, принципы, методы и средства защиты от них; ИД-2УК-8. Умеет создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; ИД-3УК-8. Владеет понятийно-терминологическим аппаратом, законодательными и правовыми основами в области безопасности жизнедеятельности; принципами, методами и средствами защиты природной среды и человека в</p>



		повседневной жизни и в профессиональной деятельности, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Инклюзивная компетентность	УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	ИД-1УК-9 Знать: нормативные основы прав человека, понятие, компоненты и структуру инклюзивной компетентности; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах ИД-2 УК-9 Уметь: планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью на основе базовых дефектологических знаний ИД-3УК-9 Владеть: навыками коммуникации, взаимодействия и сотрудничества в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИД-1УК-10 Знать: принципы и способы обоснования экономических решений в различных областях жизнедеятельности ИД-2УК-10 Уметь: анализировать возможные альтернативные решения на основе знаний об экономике и финансах ИД-3УК-10 Владеть: навыками выбора обоснованных экономических решений из нескольких альтернатив в различных жизненных ситуациях, требующих знаний в области экономики и финансов
Гражданская позиция	УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им	ИД-1 УК-11 Знает: понятие и виды коррупции, антикоррупционное законодательство, способы противодействия коррупции; правовые и организационные основы противодействия экстремистской деятельности; правовые основы и основные

	в профессиональной деятельности	<p>принципы противодействия терроризму</p> <p>ИД-2 УК-11 Умеет: использовать полученные знания для понимания тенденции развития антикоррупционной политики государства, выявления, предупреждения и пресечения экстремистской деятельности, профилактики терроризма и борьбы с ним; анализировать юридические факты и возникающие в связи с ними отношения, противодействовать экстремизму, терроризму, коррупционному поведению в профессиональной деятельности</p> <p>ИД-3 УК-11 Владеет: юридической терминологией в сфере противодействия коррупции, экстремистской деятельности, терроризму; навыками работы с правовыми и правоприменительными актами</p>
--	---------------------------------	---

б) Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
<p>ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>ИД – 1 ОПК-1 Знать: - теорию и основные законы в области естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин.</p> <p>ИД – 2 ОПК-1 Уметь: - применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;</p> <p>- применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.</p>
<p>ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии для решения инженерных задач профессиональной деятельности</p>	<p>ИД – 1 ОПК-2 Знать: современные информационные технологии для решения типовых задач профессиональной деятельности.</p> <p>ИД – 2 ОПК-2 Уметь: - применять современные информационные технологии для решения типовых задач профессиональной деятельности.</p> <p>ИД – 1 ОПК-2 Владеть: - навыками использования информационных технологий для решения типовых задач профессиональной деятельности.</p>
<p>ОПК-3. Способен</p>	<p>ИД – 1 ОПК-3</p>

<p>разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью;</p>	<p>Знать: - нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью; - процедуру согласования нормативно-технической документации по профессиональной деятельности. ИД – 2 ОПК-3 Уметь: - разрабатывать техническую документацию по профессиональной деятельности в соответствии со стандартами, нормами и правилами.</p>
<p>ОПК-4. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники</p>	<p>ИД – 1 ОПК-4 Знать: основы экономических, экологических, социальных и других ограничений при создании авиационной и ракетно-космической техники. ИД – 2 ОПК-4 Уметь: - проектировать авиационную и ракетно-космическую технику с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.</p>
<p>ОПК-5. Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач;</p>	<p>ИД – 1 ОПК-5 Знать: физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач ИД – 2 ОПК-5 Уметь: - разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач</p>
<p>ОПК-6. Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники;</p>	<p>ИД – 1 ОПК-6 Знать: - анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники ИД – 2 ОПК-6 Уметь: - осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники. ИД – 3 ОПК-6 Владеть: - навыками критического анализа научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники</p>
<p>ОПК-7. Способен критически и системно анализировать достижения ракетостроения и космонавтики, способы их применения в профессиональном контексте</p>	<p>ИД – 1 ОПК-7 Знать: - критический и системный анализ достижений ракетостроения и космонавтики, способы их применения в профессиональном контексте ИД – 2 ОПК-7 Уметь: - критически и системно анализировать достижения ракетостроения и космонавтики, способы их применения в профессиональном контексте. ИД – 3 ОПК-7 Владеть: - навыками критического и системного анализа достижений ракетостроения и космонавтики, способы их применения в</p>

	профессиональном контексте
ОПК - 8 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ИД-1 ОПК-8. Знает - алгоритмы и компьютерные программы; ИД-2 ОПК-8. Умеет разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения; ИД-3 ОПК-8. Владеет решением задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств

в) Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1 Способен осуществлять проектирования, конструирования и сопровождения на всех этапах жизненного цикла КА, КС и составных частей	ИД – 1 ПК-1 Знать: - последовательность и содержание основных этапов проектирования КА и КС, ключевые требования массо-габаритного совершенства конструкции и надёжности. ИД – 2 ПК-1 Уметь: - разрабатывать проекты КА, КС и их составных частей, оформлять проектно- конструкторскую и рабоче-конструкторскую документацию ИД – 3 ПК-1 . Владеть: - практическим опытом сопровождения процесса и испытания КА, КС и их составных частей, анализа и оценки их работы в процессе эксплуатации
ПК-2 Способен осуществлять разработку проектной конструкторской, рабочей конструкторской документации на космические системы и космические аппараты	ИД – 1 ПК-2 Знать: - требования ГОСТ и отраслевые нормативные документы, относящиеся к разработке проектной и рабочей документации ИД – 2 ПК-2 Уметь: - правильно оформлять проектную рабочую документацию ИД – 3 ПК-2. Владеть: - практическим опытом технического сопровождения, разработки проектной рабочей документации
ПК-3 Способен осуществлять разработку проектов космических аппаратов, космических систем и их составных частей	ИД – 1 ПК-3 Знать: - основы проведения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа ИД – 2 ПК-3 Уметь: - определять технологическую эффективность проектов космических аппаратов, космических систем и их составных частей ИД – 3 ПК-3. Владеть: - проведением технических расчетов, технико- экономический и функционально-стоимостный анализ проектов космических аппаратов, космических систем и их составных частей

<p>ПК-4 Способен осуществлять анализа и оценка работы космических аппаратов, космических систем и их составных частей при подготовке к запуску и в процессе эксплуатации</p>	<p>ИД – 1 ПК-4 Знать: принципы работы и условия эксплуатации разработанных составных частей космических аппаратов и космических систем ИД – 2 ПК-4 Уметь: - анализировать полученные данные при подготовке к запуску и в процессе эксплуатации космических аппаратов, космических систем и их составных частей ИД – 3 ПК-4. Владеть: - сбором аналитической информации, анализ и систематизация показателей эксплуатационно-технических характеристик космических аппаратов, космических систем и их составных частей</p>
<p>ПК-5 Способен подготавливать предложения и проводить работу по освоению и внедрению технологических процессов, новых материалов и программных продуктов технологического назначения</p>	<p>ИД-1ПК-5 Знать: - преимущества использования технологических процессов, новых материалов и программных продуктов технологического назначения. ИД-2ПК-5 Уметь: - разрабатывать программные приложения новых технологических процессов и материалов ИД-3ПК-5 Владеть: - практическим опытом проведения НИР и ОТР по освоению и внедрению новых технологических процессов материалов и программных продуктов</p>
<p>ПК-6 Способен разрабатывать проектную конструкторскую, рабочую конструкторскую документацию на космические системы и космические аппараты</p>	<p>ИД-1ПК-6 Знать: - отраслевые нормативная документация в области организации планирования и выполнения НИОКР, порядка создания и производства ракетных и космических комплексов ИД-2ПК-6 Уметь: - реализовывать проектный подход к организации работы по изготовлению КА и систем ИД-3ПК-6 Владеть: - организация и контроль технологической подготовки производства новых КА и систем</p>

г) Дополнительные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование дополнительной профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения дополнительной профессиональной компетенции
<p>ДПК 1 – Способность решать личностные задачи в процессе реализации индивидуальной образовательной траектории</p>	<p>ИД1ДПК-1 Знать стратегии достижения личностных целей в процессе реализации индивидуальной образовательной траектории. ИД2ДПК-1 Уметь оценивать свои потребности, возможности, способности, перспективы, интересы, усилия в решении личностных задач с целью формирования индивидуальной образовательной траектории.</p>

	ИДЗДПК-1 Владеть методами решения личностных задач в процессе реализации индивидуальной образовательной траектории.
ДПК 2 – Способность к самостоятельной постановке целей к профессиональному саморазвитию в процессе реализации индивидуальной образовательной траектории	ИД1ДПК-2 Знать свои потребности и мотивы в профессиональном саморазвитии. ИД2ДПК-2 Уметь самостоятельно ставить перед собой личностные цели в процессе получения новых знаний, планировать результат, понимать свой стиль обучения, свои сильные и слабые стороны, личностные интересы в реализации индивидуальной траектории. ИД3ДПК-2 Владеть: навыками постановки образовательной цели, самоанализа, самоконтроля, рефлексии, выбора пути (вариантов) реализации поставленной цели, решения личностных задач в процессе реализации индивидуальной образовательной траектории.
ДПК 3 – Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, проектированию и осуществлению комплексных исследований на основе целостного системного научного мировоззрения	ИД1ДПК-3 Знать современные научные достижения и методы научно-исследовательской деятельности. ИД2ДПК-3 Уметь применять методы критического анализа и оценки современных научных достижений, проектирования и осуществления комплексных исследований на основе целостного системного научного мировоззрения. ИД3ДПК-3 Владеть навыками сбора, обработки, анализа и систематизации данных по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования.

## 2 Требования к выпускной квалификационной работе

### 2.1. Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется в форме дипломной работы (проекта)

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой самостоятельное законченное исследование, написанное лично выпускником под руководством научного руководителя, свидетельствующее об умении выпускника работать с литературой, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении профессиональной образовательной программы

### 2.2. 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 - космических комплексов» специализация образовательной программы – «Эксплуатация стартовых и технических комплексов и систем жизнеобеспечения» 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 специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно - космических комплексов» 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 образовательной программы – «Эксплуатация стартовых и технических комплексов и систем жизнеобеспечения» 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 образовательной программы – «Эксплуатация стартовых и технических комплексов и систем жизнеобеспечения», 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 и отчетности по установленным стандартам, подготовку документации для создания системы менеджмента качества предприятия, проведение анализа деятельности

предприятия.

### 2.3 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.
- Многоразовый 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 многоразового орбитального буксира с 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

## 2.4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 2.4.1 Рекомендуемая литература



1. Исследование напряженно- деформированного состояния четырехпоясного кессона при изгибе и кручении: метод, указания к лабораторной работе / сост. И. С. Ахмедьянов, В.А. Мехеда, О.В. Хвесюк,-Самара: Изд-во Самар, гос. аэрокосм, ун-та, 2012. -1 6 с. [http:// repo.ssau.ru/ handle/ Metodicheskie- ukazaniya/ Issledovanienapryazhennodeformirovannogo- sostoyaniya- chetyrehpoyasnogo- kessona- pri- izgibe-ikruchenii-Elektronnyi-resurs-metod-ukazaniya-53062](http://repo.ssau.ru/handle/Methodicheskie-ukazaniya/Issledovanienapryazhennodeformirovannogo-sostoyaniya-chetyrehpoyasnogo-kessona-prizgibe-ikruchenii-Elektronnyi-resurs-metod-ukazaniya-53062)
2. Исследование напряженно- деформированного состояния кругового шпангоута: метод, указания / сост. К С . Ахмедьянов, В.А. Мехеда, О.В. Хвесюк. - Самара: Издво Самар, гос. аэрокосм, ун- та, 2012. - 16 с. [http:// repo.ssau.ru/ handle/ Metodicheskie- ukazaniya/ Issledovanie- napryazhennodeformirovannogo- sostoyaniya- krugovogo- shpangoutaElektronnyi- resurs- metod- ukazaniya-53391](http://repo.ssau.ru/handle/Methodicheskie-ukazaniya/Issledovanie-napryazhennodeformirovannogo-sostoyaniya-krugovogo-shpangoutaElektronnyi-resurs-metod-ukazaniya-53391) [http:// repo.ssau.ru/ handle/ Metodicheskie- %20ukazaniya/ Issledovanie- napryazhennodeformirovannogo- sostoyaniya- krugovogo- shpangoutaElektronnyi- resurs- metod- ukazaniya-53391](http://repo.ssau.ru/handle/Methodicheskie-%20ukazaniya/Issledovanie-napryazhennodeformirovannogo-sostoyaniya-krugovogo-shpangoutaElektronnyi-resurs-metod-ukazaniya-53391)
3. Исследование напряженно- деформированного состояния тонкостенной балки типа лонжерона с параллельными поясами: метод, указания к лабораторной работе / сост. И.С. Ахмедьянов, В.А. Мехеда, О.В. Хвесюк. - Самара: Изд- во Самар, гос. аэрокосм, ун- та, 2012. - 20 с. [http:// repo.ssau.ru/ handle/ Metodicheskie- ukazaniya/ Issledovanienapryazhennodeformirovannogo- sostoyaniya- tonkostennoi- balki- tipa- lonzherona-sparallelnymi-poyasami-Elektronnyi-resurs-metod-ukazaniya-53985](http://repo.ssau.ru/handle/Methodicheskie-ukazaniya/Issledovanienapryazhennodeformirovannogo-sostoyaniya-tonkostennoi-balki-tipa-lonzherona-sparallelnymi-poyasami-Elektronnyi-resurs-metod-ukazaniya-53985)
4. Куренков В. И. Основы устройства и моделирования целевого функционирования космических аппаратов наблюдения: учеб. пособие / В. И. Куренков, В. В. Салмин, Б. А. Абрамов - Самара: Изд-во Самар, гос. аэрокосм, ун-та, 2006. - 296 с. : ил. [Электронный ресурс] — Режим доступа: [http://repo.ssau.ru/handle/ Uchebnye- posobiya/ Osnovy- ustroistva- imodelirovaniya- celevogo- funkcionirovaniya- kosmicheskikh- apparatov- nabludeniya- Elektronnyiresurs- ucheb- posobie-54581](http://repo.ssau.ru/handle/Uchebnye-posobiya/Osnovy-ustroistva-imodelirovaniya-celevogo-funkcionirovaniya-kosmicheskikh-apparatov-nabludeniya-Elektronnyiresurs-ucheb-posobie-54581) — Репозиторий Самарского университета
5. Белоконов И. В. Навигация с помощью глобальных спутниковых систем [Электронный ресурс]: электрон. учеб. пособие / И. В. Белоконов, А. В. Крамлих, Ю. Ф. Широков. - Самарский государственный аэрокосмический университет им. С. П. Королева (национальный исследовательский университет), 2011. — Режим доступа: [http:// repo.ssau.ru/ handle/ Uchebnye- posobiya/ Navigaciya- s- pomoshu- globalnyh- sputnikovyhsistem- Elektronnyi- resurs- elektron- ucheb- posobie-54698](http://repo.ssau.ru/handle/Uchebnye-posobiya/Navigaciya-s-pomoshu-globalnyh-sputnikovyhsistem-Elektronnyi-resurs-elektron-ucheb-posobie-54698) — Репозиторий Самарского университета
6. Крамлих А. В. Модульное проектирование микро/наноспутников [Электронный ресурс]: электрон. конспект лекций — Самарский университет, 2010, 59 с. — Режим доступа: [http:// repo.ssau.ru/ handle/ Uchebnye- posobiya/ Modulnoe- proektirovaniemikronanosputnikov- Elektronnyi- resurs- elektron- konspekt- lekcii-54264](http://repo.ssau.ru/handle/Uchebnye-posobiya/Modulnoe-proektirovaniemikronanosputnikov-Elektronnyi-resurs-elektron-konspekt-lekcii-54264) — Репозиторий Самарского университета
7. Крамлих А. В. Модульное проектирование микро/наноспутников [Электронный ресурс]: электрон. лаб. практикум — Самарский университет, 2010, 59 с. — Режим доступа: [http:// repo.ssau.ru/ handle/ Metodicheskie- ukazaniya/ Modulnoe- proektirovaniemikronanosputnikov- Elektronnyi- resurs- elektron- lab- praktikum-53495](http://repo.ssau.ru/handle/Methodicheskie-ukazaniya/Modulnoe-proektirovaniemikronanosputnikov-Elektronnyi-resurs-elektron-lab-praktikum-53495) — Репозиторий Самарского университета.
8. Мурзин, В. С. Астрофизика космических лучей : учебное пособие / В. С. Мурзин. — Москва : Логос, 2007. — 488 с. — ISBN 978-5-98704-171-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: [https:// www.iprbookshop.ru/9115.html](https://www.iprbookshop.ru/9115.html) (дата обращения: 04.06.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
9. Стандартизация производственных процессов – ключевое направление развития предприятия и компании / В. П. Баскаков, Е. В. Борзых, А. М. Животягин, А. М. Макаров. — Москва : Горная книга, 2010. — 48 с. — ISBN 0236-1493-5. — Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: [https://e.lanbook.com/ book/1491](https://e.lanbook.com/book/1491) (дата обращения: 07.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Сафиуллин, Р. Н. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин : учебник / Р. Н. Сафиуллин, М. А. Керимов,

Д. Х. Валеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022.

11. — 484 с. — ISBN 978-5-8114-3671-2. — Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: [https:// e.lanbook.com/ book/206231](https://e.lanbook.com/book/206231) (дата обращения: 07.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Юнусов, Г. С. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования. Курсовое проектирование : учебное пособие / Г. С. Юнусов,

13. А. В. Михеев, М. М. Ахмадеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1216-7. — Текст: электронный// Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https:// e.lanbook.com/ book/210704> (дата обращения: 07.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

14. Компьютерная графика в САПР / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Третьяк, О. А. Коршакова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-507-44106-8. — Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https:// e.lanbook.com/ book/235676> (дата обращения: 06.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

15. Ерохин, Б. Т. Теория и проектирование ракетных двигателей : учебник / Б. Т. Ерохин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1720-9. — Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: [https://e.lanbook.com/ book/211886](https://e.lanbook.com/book/211886) (дата обращения: 11.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

16. Минашин, А. Г. Основы теории и проектирования жидкостных ракетных двигателей малой тяги : учебное пособие : в 2 частях / А. Г. Минашин, Б. Б. Петрикевич ; под редакцией Б. Б. Петрикевича. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, [б. г.]. — Часть 2 — 2014. — 45 с. — ISBN 978-5-7038-4015-3. — Текст: электронный// Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https:// e.lanbook.com/ book/62055> (дата обращения: 11.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

17. Сухов, А. В. Твердые ракетные топлива : учебное пособие / А. В. Сухов, М. В. Тюгаев, М. М. Фещенок ; под редакцией А. В. Сухова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. — 28 с. — Текст: электронный// Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https:// e.lanbook.com/ book/58420> (дата обращения: 11.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

18. Гаврюшин, С. С. Твердотельное моделирование камеры ракетного двигателя с применением системы САТИА: метод. указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Автоматизация проектирования ракетных двигателей» : учебно- методическое пособие / С. С. Гаврюшин, А. Р. Полянский, Д. А. Ягодников. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 44 с. — Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https:// e.lanbook.com/ book/58414> (дата обращения: 11.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

19. Топлива жидкостных ракетных двигателей / под редакцией А. В. Сухова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 37 с. — Текст: электронный// Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https:// e.lanbook.com/ book/52307> (дата обращения: 11.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

20. Вашурин, В. О. Энергетические характеристики твердых и гибридных топлив и определение основных параметров ракетных двигателей : учебное пособие / В. О. Вашурин, Б. Б. Петрикевич, Д. А. Чумаев. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 36 с. — Текст: электронный// Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/52299> (дата обращения: 11.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

21. Ермаков, В. Ю. Динамика космических аппаратов : учебное пособие / В. Ю. Ермаков, А. Туфан. — Москва : МАИ, 2023. — 90 с. — ISBN 978-5-4316-1032-5. — Текст : электронный// Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https:// e.lanbook.com/ book/383138> (дата обращения: 22.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

22. Блинов, В. Н. Малые космические аппараты : справочник / В. Н. Блинов, Ю. Н. Сеченов, В. В. Шалай. — Омск : ОмГТУ, 2016. — 264 с. — ISBN 978-5-8149-1971-7. —

- Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149064> (дата обращения: 22.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
23. Аникин, А. С. Электропитание космических аппаратов : учебное пособие / А. С. Аникин. — Москва : ТУСУР, 2014. — 177 с. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110343> (дата обращения: 22.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
24. Ермолаев, В. И. Проектирование транспортных космических аппаратов : учебное пособие / В. И. Ермолаев. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2019. — 64 с. — ISBN 978-5-907054-59-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157059> (дата обращения: 22.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
25. Матвеев, Н. К. Космические аппараты серии "Зенит" : учебное пособие / Н. К. Матвеев, А. А. Семёнов. — 2-е, испр. и доп. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. — 71 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122076> (дата обращения: 22.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
26. Патраев, В. Е. Надежность технических систем космических аппаратов : учебное пособие / В. Е. Патраев, Е. А. Шангина. — Красноярск : СФУ, 2019. — 66 с. — ISBN 978-5-7638-4261-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181593> (дата обращения: 22.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
27. Евстафьев, В. А. Конструирование космических аппаратов : учебное пособие / В. А. Евстафьев. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, [б. г.]. — Часть 1 — 2018. — 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122054> (дата обращения: 22.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
28. Ламзин, В. А. Выбор характеристик бортовых систем космических аппаратов : учебное пособие / В. А. Ламзин, Л. В. , М. М. . — Москва : МАИ, 2021. — 94 с. — ISBN 978-5-4316-0811-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/207464> (дата обращения: 22.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
29. Кочура, С. Г. Основные направления контроля, диагностики и надежности космических аппаратов : учебное пособие / С. Г. Кочура, И. А. Максимов, В. Г. Сомов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2023. — 104 с. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/400472> (дата обращения: 22.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
30. Ходосов, В. В. Теплообменные устройства энергетических установок космических аппаратов : учебное пособие / В. В. Ходосов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. — 25 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122099> (дата обращения: 22.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
31. Системы обеспечения тепловых режимов космических аппаратов : учебное пособие / В. Д. Атамасов, С. И. Королёв, Л. И. Калягин, И. И. Дементьев. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 104 с. — ISBN 978-5-906920-34-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121867> (дата обращения: 22.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
32. Основы компоновки бортового оборудования пилотируемых космических аппаратов : учебное пособие / А. В. Туманов, В. В. Зеленцов, Н. Л. Павлов, Г. А. Щеглов ; под редакцией Г. А. Щеглова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020. — 755 с. — ISBN 978-5-7038-5134-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172729> (дата обращения: 22.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

33. Симоньянц, Р. П. Методы пассивной ориентации и стабилизации космических аппаратов : учебное пособие / Р. П. Симоньянц. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. — 132 с. — ISBN 978-5-7038-4326-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: [https:// e.lanbook.com/ book/103446](https://e.lanbook.com/book/103446) (дата обращения: 22.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
34. Надирадзе, А. Б. Взаимодействие электроракетных двигательных установок с космическим аппаратом. Струи электроракетных двигателей : учебное пособие / А. Б. Надирадзе, С. А. Хартов. — Москва : МАИ, 2022. — 98 с. — ISBN 978-5-4316-0887-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: [https:// e.lanbook.com/ book/256328](https://e.lanbook.com/book/256328) (дата обращения: 22.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
35. Основы проектирования активных систем ориентации и стабилизации автоматических космических аппаратов связи на геостационарной орбите : учебное пособие / В. А. Раевский, Н. А. Тестоедов, М. В. Лукьяненко, Е. Н. Якимов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2016. — 496 с. — ISBN 978-5-86433-706-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: [https:// e.lanbook.com/ book/147509](https://e.lanbook.com/book/147509) (дата обращения: 22.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### 2.4.2 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	7-Zip	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="http://www.7-zip.org/license.txt">http://www.7-zip.org/license.txt</a> .
2	ANSYS 10	Договор №218 от 11.12.2015.
3	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license/">https://ru.libreoffice.org/about-us/license/</a>
4	MATLAB+SIMULINK	Academic classroom 25 по договору №2013.199430/949 от 20.11.2013.
5	Программная система «Антиплагиат.ВУЗ»	Коммерческая лицензия по подписке по лицензионному договору №200 от 04 мая 2016 года.
6	SolidWorks Educational Edition 500 Campus Supscription Servise 3 Years	Договор №241 от 17.12.2015.
7	Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V16 на 50 рабочих мест. Проектирование и конструирование в машиностроении	Сублицензионный договор № Ец-15-000059 от 08.12.2015.
8	Учебный комплект: Система прочностного анализа АРМ FEM V16 для КОМПАС-3D V16	Лицензионное соглашение №070A15 от 16.12.2015, 50 рабочих мест по сублицензионному договору № Ец-15-000060 от 08.12.2015.
9	<a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a>	Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия
10	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-

		аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 38 млн научных публикаций и патентов, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе.
--	--	--

#### 2.4.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	<a href="http://www.wiki-prom.ru/">http://www.wiki-prom.ru/</a>	Современная энциклопедия промышленности России.
2	<a href="http://gostexpert.ru">http://gostexpert.ru</a>	Единая база ГОСТов РФ по категориям Общероссийского Классификатора Стандартов.
3	<a href="http://www.ict.edu.ru/">http://www.ict.edu.ru/</a>	Информационно-коммуникационные технологии в образовании - федеральный образовательный портал.
4	<a href="http://ecorospace.me/">http://ecorospace.me/</a>	Ecorospace.me. Информационный Интернет-сайт посвящен существующей и планируемой ракетно-космической технике.
5	<a href="http://www.makeyev.ru">www.makeyev.ru</a>	АО «Государственный ракетный центр им. академика В.П. Макеева»
6	<a href="http://www.vniiem.ru">www.vniiem.ru</a>	АО «Научно-производственная корпорация «Космические системы мониторинга, информационно-управляющие и электромеханические системы имени А.Г. Иосифьяна»
7	<a href="http://www.laspace.ru">www.laspace.ru</a>	АО «НПО им. С.А. Лавочкина»
8	<a href="http://www.samspace.ru">www.samspace.ru</a>	АО «Ракетно-космический центр «Прогресс»

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

Выполнение выпускной квалификационной работы инженера по специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов» 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.

## 2.6 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 научным работникам 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.

2.7 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.