

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Аэрокосмический

_____ А. Л. Карташев
12.10.2017

ПРОГРАММА

государственной итоговой аттестации выпускников

к ОП ВО от 02.11.2017 №007-03-0886

**для направления 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика
уровень магистр тип программы Академическая магистратура
магистерская программа Ракетостроение
кафедра-разработчик Летательные аппараты**

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика, утверждённым приказом Минобрнауки от 06.03.2015 № 164

Зав.кафедрой,
д.техн.н., проф.
(ученая степень, ученое звание)

12.10.2017

(подпись)

В. Г. Дегтярь

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент
(ученая степень, ученое звание,
должность)

12.10.2017

(подпись)

М. А. Карташева

1. Общие положения

1.1. Цель и структура ГИА

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и образовательной программы высшего образования (ОП ВО), разработанной в университете.

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников по направлению подготовки 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика включает:

-государственный экзамен;

-защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

1.2. Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника

Образовательной программой по направлению подготовки 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика предусматривается подготовка выпускников к следующим видам профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторская;

- экспериментальная;

- Научно-исследовательская;

Выпускник должен решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

участвует в составлении планов и программ научных исследований и экспериментов;
участвует в проведении научных исследований по отдельным разделам (заданиям) научной работы в

качестве ответственного исполнителя или совместно с научным руководителем;
осуществляет программное и информативное обеспечение проводимых научных исследований,

экспериментов, проектно-конструкторских и технологических разработок;
разрабатывает, с учетом системного подхода, математические модели, описывающие процессы, происходящие в изделиях ракетно-космической техники;

с использованием современных достижений науки и техники проводит анализ и обобщение

результатов научно-исследовательских работ и экспериментов;

определяет экономическую эффективность проводимых научно-исследовательских

работ;
 готовит и участвует в проведении семинаров и научно-технических конференций, подготовке и редактировании научных публикаций;
 проектно-конструкторская деятельность:
 разрабатывает и руководит разработкой конструкций изделий ракетно-космической техники;
 проводит математическое моделирование задач оптимального проектирования ракет, космических аппаратов, систем жизнеобеспечения, стартовых комплексов и технологических процессов,
 экспериментальное моделирование ситуаций, возникающих при старте, выведении и полете ракет и космических аппаратов;
 определяет экономическую эффективность проводимых проектно-конструкторских работ;
 участвует в составлении планов и программ проектирования и конструирования изделий ракетно-космической техники;
 экспериментальная деятельность:
 планирует и проводит лабораторные и стендовые испытания на этапе отработки изделий ракетно-космической техники;
 выбирает и проектирует аппаратуру, необходимую для проведения экспериментов и регистрации их результатов, обрабатывает и анализирует результаты экспериментов, разрабатывает техническую документацию на стендовые установки, необходимые для проведения экспериментов;

1.3. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения ОП ВО

Планируемые результаты освоения ОП ВО –компетенции	Виды аттестации		
	«внутренняя» система оценки - промежуточная аттестация		«внешняя» система оценки - ГИА
	Дисциплина, завершающая формирование компетенции	Практика, завершающая формирование компетенции	
ОК-1 владением целостной системой научных знаний об окружающем мире, способностью ориентироваться в ценностях бытия, жизни и культуры	Философия технических наук;		ВКР
ОК-2 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач	Теория надежности технических систем;	Преддипломная практика (4 семестр);	ВКР, ГЭ
ОК-3 способностью критически	История и		ВКР

оценивать основные теории и концепции, границы их применения	методология науки и техники;		
ОК-4 способностью предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности	Прогнозирование и ликвидация аварийных ситуаций;	Преддипломная практика (4 семестр);	ВКР
ОК-5 владением основными методами организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Прогнозирование и ликвидация аварийных ситуаций;	Преддипломная практика (4 семестр);	ВКР
ОК-6 способностью к анализу социально значимых процессов и явлений, к ответственному участию в общественно-политической жизни	История и методология науки и техники;		ВКР
ОК-7 способностью к осуществлению просветительской и воспитательской деятельности в сфере публичной и частной жизни, владением методами пропаганды научных достижений	История и методология науки и техники;		ВКР
ОК-8 готовностью демонстрировать гражданскую позицию, интегрированность в современное общество, нацеленность на его совершенствование на принципах гуманизма и демократии		Учебная практика (2 семестр);	ВКР
ОК-9 свободным владением литературной и деловой письменной и устной речью на государственном языке Российской Федерации, навыками публичной и научной речи, умением создавать и редактировать тексты профессионального назначения, анализировать логику рассуждений и высказываний, владением одним из иностранных языков	Иностранный язык в профессиональной деятельности;		ВКР
ОК-10 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		Учебная практика (2 семестр);	ВКР
ОК-11 способностью к работе в многонациональном коллективе, в том числе и над		Учебная практика (2 семестр);	ВКР

междисциплинарными, инновационными проектами			
ОК-12 способностью в качестве руководителя подразделения, лидера группы сотрудников формировать цели команды, принимать решения в ситуациях риска, учитывая цену ошибки, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам	Управление проектами;		ВКР
ОК-13 способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований	История и методология науки и техники;	Научно-исследовательская работа (4 семестр);	ВКР
ОК-14 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	Планирование эксперимента и методы обработки результатов;		ВКР
ОК-15 наличием навыков работы с компьютером как средством управления, в том числе в режиме удаленного доступа, способностью работать с программными средствами общего и специального назначения	Проектирование специальных систем ракет и космических аппаратов;		ВКР, ГЭ
ОК-16 способностью самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания	Управление проектами;		ВКР
ОК-17 способностью самостоятельно критически оценивать достоинства и недостатки своей деятельности и собственной личности, выстраивать перспективную линию саморазвития		Учебная практика (2 семестр);	ВКР
ОК-18 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, содействовать обучению и развитию		Учебная практика (2 семестр);	ВКР

окружающих			
ОК-19 владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, поставке целей и выбору путей их достижения	История и методология науки и техники;	Производственная практика (2 семестр);	ВКР
ОПК-1 способностью анализировать политические и социально-экономические проблемы, использовать методы гуманитарных и социально-экономических дисциплин в профессиональной деятельности	Управление проектами;		ВКР
ОПК-2 владением культурой мышления и знанием его общих законов, пониманием особенностей инженерно-технического подхода к профессиональным проблемам		Учебная практика (2 семестр);	ВКР
ОПК-3 способностью к приобретению новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий	Инженерные системы компьютерного моделирования; Информационные технологии при проектировании РКТ;		ВКР
ОПК-4 способностью к творческой профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		Производственная практика (2 семестр);	ВКР
ПК-1 способностью собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области ракетно-космической техники и технологии	Динамика композитных сред ЛА; Механика композитных сред ЛА;	Научно-исследовательская работа (4 семестр); Преддипломная практика (4 семестр);	ВКР
ПК-2 способностью и готовностью с помощью компьютерной техники планировать и проводить научные эксперименты, обрабатывать, анализировать и оценивать результаты исследований; способностью с помощью компьютерной техники обрабатывать, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию	Инженерные системы компьютерного моделирования; Информационные технологии при проектировании РКТ;	Научно-исследовательская работа (4 семестр);	ВКР
ПК-3 способностью принимать участие в фундаментальных и прикладных исследованиях по	Технология производства изделий из	Научно-исследовательская работа (4 семестр);	ВКР, ГЭ

решению проблем, возникающих при проектировании и опытно-конструкторских разработках	композитных материалов; Тепловые режимы летательных и космических аппаратов; Проектирование систем теплозащиты и терморегуляции ЛА;		
ПК-4 способностью проводить научные исследования по отдельным разделам (заданиям) научной работы в качестве ответственного исполнителя или совместно с научным руководителем	Технология производства изделий из композитных материалов;	Научно-исследовательская работа (4 семестр); Преддипломная практика (4 семестр);	ВКР
ПК-5 способностью и готовностью разрабатывать математические модели, описывающие процессы, происходящие в разрабатываемых ракетно-космических комплексах, выбирать методы их решений и анализировать полученные результаты	Испытания ракетных комплексов;	Научно-исследовательская работа (4 семестр); Преддипломная практика (4 семестр);	ВКР
ПК-6 способностью и готовностью применить на практике алгоритмические языки, уметь разрабатывать и отлаживать программы	Инженерные системы компьютерного моделирования; Информационные технологии при проектировании РКТ; Испытания ракетных комплексов;		ВКР
ПК-7 способностью проводить объемно массовый анализ, разрабатываемых изделий, обеспечивая получение оптимальных эксплуатационных характеристик при минимальной стоимости изделия	Расчеты на прочность систем и агрегатов летательных аппаратов (ЛА);	Преддипломная практика (4 семестр);	ВКР
ПК-8 способностью изучать и анализировать современную научно-техническую литературу с целью получения информации о разработках новейших конструкционных материалов, отвечающих требованиям ракетно-космической техники	Технология производства изделий из композитных материалов; Тепловые режимы летательных и космических аппаратов; Проектирование систем теплозащиты и терморегуляции ЛА;	Преддипломная практика (4 семестр);	ВКР, ГЭ

ПК-9 способностью разрабатывать компоновку объектов ракетно-космической техники, обеспечивающую выполнение целевых функций, стоящих перед изделием	Системный анализ проектирования ЛА; Конструирование ракет и ракетных комплексов; Проектирование специальных систем ракет и космических аппаратов;		ВКР, ГЭ
ПК-10 способностью разрабатывать конструктивно силовую схему изделия, обеспечивающую максимальную прочность и надежность конструкции при минимальной массе и стоимости	Проектирование специальных систем ракет и космических аппаратов;	Преддипломная практика (4 семестр);	ВКР, ГЭ
ПК-11 способностью использовать в проектной работе стандартные пакеты для электронно-вычислительных машин, повышающие производительность труда и качество разработок	Инженерные системы компьютерного моделирования; Информационные технологии при проектировании РКТ;	Преддипломная практика (4 семестр);	ВКР
ПК-12 способностью разрабатывать план проведения экспериментальных исследований, выбирать режимы проведения испытаний и регистрирующую аппаратуру, обрабатывать результаты эксперимента и делать выводы	Испытания ракетных комплексов;		ВКР
ПК-13 способностью проектировать и разрабатывать техническую документацию на стенды для проведения различных экспериментов (лабораторные, типовые испытания)	Планирование эксперимента и методы обработки результатов;		ВКР
ПК-14 способностью проводить натурное и полунатурное моделирование процессов, происходящих при эксплуатации образцов ракетно-космической техники	Планирование эксперимента и методы обработки результатов;		ВКР

Для "внутренней" системы оценки описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания; типовые контрольные задания; методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы приведены в рабочих программах дисциплин и практик, завершающих формирование соответствующих компетенций.

1.4. Трудоемкость ГИА

Общая трудоемкость ГИА составляет 9 з. е., 6 нед.

2. Государственный экзамен (ГЭ)

2.1. Процедура проведения ГЭ

Сроки проведения госэкзамена определяются учебным планом и графиком учебного процесса.

Не позднее чем за 30 календарных дней до дня проведения первого государственного аттестационного испытания распоряжением декана факультета утверждается расписание государственных аттестационных испытаний (далее - расписание), в котором указываются даты, время и место проведения государственных аттестационных испытаний и предэкзаменационных консультаций, которое доводится до сведения обучающихся, председателей и членов государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий, секретарей государственных экзаменационных комиссий, руководителей и консультантов выпускных квалификационных работ путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах структурных подразделений.

При формировании расписания устанавливается перерыв между государственными аттестационными испытаниями продолжительностью не менее 7 календарных дней. К государственной итоговой аттестации допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение ОП ВО по направлению подготовки 24.04.01 — Ракетные комплексы и космонавтика.

в соответствии с учебным планом, разработанным в университете и утвержденным в установленном порядке, и требованиями ФГОС ВО.

Обучающимся и лицам, привлекаемым к государственной итоговой аттестации, во время ее проведения запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

К государственной итоговой аттестации допускается студент, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования.

Государственный экзамен принимается Государственной экзаменационной комиссией, сформированной согласно приказу ректора, не позднее, чем за месяц до даты начала государственной итоговой аттестации.

Перед государственным экзаменом проводится консультация (обзорные лекции) выпускников по вопросам, выносимым для проверки на государственном экзамене.

Перечень обзорных лекций, читаемых на этапе подготовки к государственному экзамену по направлению подготовки 24.04.01 — Ракетные комплексы и космонавтика: Расчёты на прочность систем и агрегатов летательных аппаратов (ЛА); Проектирование специальных систем ракет и космических аппаратов; Теория надежности технических систем; Конструирование ракет и ракетных комплексов; Технология производства изделий из композитных материалов; Проектирование систем теплозащиты и терморегуляции ЛА.

На консультации уточняют процедуру проведения экзамена и отвечают на вопросы студентов, возникшие при повторении разделов дисциплин.

Подготовка к государственному экзамену ведется в специализированной библиотеке, расположенной в учебном корпусе № 2, компьютерном классе кафедры ЛА ауд.110 корпуса 2, с использованием электронно-вычислительной техники с возможностью

работы в информационной среде Internet, в Учебном центре ракетно-космической техники им. академика В.П. Макеева, используя образцы и макеты ракетно-космической техники, литературу и конструкторскую документацию библиотеки учебного центра.

На государственном экзамене студенту предоставляется право выбора экзаменационного билета.

Студент оглашает номер своего билета секретарю, берет листы бумаги для написания ответов.

Форма проведения государственного экзамена — письменная.

В письменной форме выполняется ответ по экзаменационному билету на поставленные вопросы по дисциплинам. На подготовку к экзамену или оформление письменного ответа на вопросы экзаменационного билета отводится не более четырех часов. При письменной форме сдачи экзамена после проверки экзаменационной комиссией представленного студентом ответа при необходимости может проводиться дополнительно собеседование членов комиссии со студентом. По завершении экзамена экзаменационная комиссия проверяет ответы на билеты, выставляет оценку на следующий день. По каждому ответу ставится оценка.

На экзаменах может быть разрешено пользование справочниками и другой учебной и научной литературой.

Присутствие лиц на государственном экзамене, не входящих в состав государственной экзаменационной комиссии, допускается только с разрешения ректора (проректора) Университета.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения и (или) несогласии с результатами государственного экзамена.

Процедура апелляции регламентируется Положением государственной итоговой аттестации обучающихся в Южно-Уральском государственном университете по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, утвержденного приказом ректора № 304 от 30 мая 2016 г.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на государственный экзамен по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях, признаваемых Университетом уважительными), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации путем подачи заявления на перенос срока прохождения государственной итоговой аттестации, оформляемого приказом ректора Университета.

Обучающийся должен представить документы, подтверждающие уважительность причины его отсутствия.

Обучающийся, не прошедший одно государственное аттестационное испытание (государственный экзамен) по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания (при его наличии)

2.2. Паспорт фонда оценочных средств ГЭ

Компетенции, освоение которых проверяется в ходе ГЭ	Дисциплины ОП ВО, выносимые для проверки на ГЭ (показатели)	Критерии оценивания (ЗУНы)
---	---	----------------------------

<p>ОК-2 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач</p>	<p>Теория надежности технических систем</p>	<p>Знать: базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук</p> <p>Уметь: использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач</p> <p>Владеть: инженерными подходами при решении профессиональных задач</p>
<p>ОК-15 наличием навыков работы с компьютером как средством управления, в том числе в режиме удаленного доступа, способностью работать с программными средствами общего и специального назначения</p>	<p>Расчеты на прочность систем и агрегатов летательных аппаратов (ЛА)</p>	<p>Знать: принципы построения аппаратного и программного обеспечения средств вычислительной техники, их взаимосвязь; принципы внутреннего представления информации.</p> <p>Уметь: работать с программными средствами общего и специального назначения.</p> <p>Владеть: навыками работы с компьютером как средством управления, в том числе в режиме удаленного доступа.</p>
	<p>Проектирование специальных головных частей</p>	<p>Знать: современные информационные технологии, способы получения информации из различных источников</p> <p>Уметь: уметь работать с современными программными продуктами, использовать стандартные пакеты прикладных программ</p> <p>Владеть: современными программными комплексами для создания новых знаний</p>
<p>ПК-3 способностью принимать участие в фундаментальных и прикладных исследованиях по решению проблем, возникающих при проектировании и опытно-конструкторских разработках</p>	<p>Тепловые режимы летательных и космических аппаратов</p>	<p>Знать: проблемы и актуальные задачи создания методов и средств тепловой защиты ЛА, назначение, области применения и методы тепловой защиты ЛА, классификацию по физическому принципу поглощения (отвода) теплоты ЛА.</p> <p>Уметь: создавать физические и математические модели, позволяющие анализировать тепловые процессы ЛА, использовать математический аппарат для определения тепловых нагрузок, уровней тепловых потоков конвективного и радиационного</p>

		<p>теплообмена в условиях применения «активной» (разрушающейся) и «пассивной» (неразрушающейся) систем тепловой защиты, описывать определяющий механизм разрушения материалов ТЗП в условиях интенсивного нагрева.</p>
		<p>Владеть: навыками инженерных методов расчета температурных полей, навыки инженерных методов выбора материалов, выбора эффективных способов тепловой защиты и охлаждения элементов ЛА.</p>
<p>Проектирование систем теплозащиты и терморегуляции ЛА</p>		<p>Знать: проблемы и актуальные задачи создания методов и средств тепловой защиты ЛА, назначение, области применения и методы тепловой защиты ЛА, классификацию по физическому принципу поглощения (отвода) теплоты ЛА.</p> <p>Уметь: создавать физические и математические модели, позволяющие анализировать тепловые процессы ЛА, использовать математический аппарат для определения тепловых нагрузок, уровней тепловых потоков конвективного и радиационного теплообмена в условиях применения «активной» (разрушающейся) и «пассивной» (неразрушающейся) систем тепловой защиты, описывать определяющий механизм разрушения материалов ТЗП в условиях интенсивного нагрева.</p> <p>Владеть: навыками инженерных методов расчета температурных полей, навыки инженерных методов выбора материалов, выбора эффективных способов тепловой защиты и охлаждения элементов ЛА.</p>
	<p>Технология производства изделий из композитных материалов</p>	<p>Знать: Уметь: проводить исследования, необходимые при проектировании и опытно-конструкторских разработок изделий летательных аппаратов из композиционных материалов</p> <p>Владеть: навыками решения проблем, возникающих при проектировании и опытно-конструкторских разработок</p>

		изделий летательных аппаратов из композиционных материалов.
ПК-8 способностью изучать и анализировать современную научно-техническую литературу с целью получения информации о разработках новейших конструкционных материалов, отвечающих требованиям ракетно-космической техники	Динамика композитных сред ЛА	Знать: современные информационные технологии.
		Уметь: анализировать современную научно-техническую литературу с целью получения информации о разработках новейших композиционных материалов, отвечающих требованиям ракетно-космической техники.
		Владеть: навыками освоения большого объема информации.
	Тепловые режимы летательных и космических аппаратов	Знать: современные информационные технологии, методы и средства познания, самообучения для приобретения новых знаний и умений в области разработках новейших конструкционных материалов, отвечающих требованиям ракетно-космической техники.
		Уметь: осмысливать полученную информацию, выделять в ней главное, создавать на ее основе новые знания в области разработках новейших конструкционных материалов, отвечающих требованиям ракетно-космической техники.
		Владеть: способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников.
Проектирование систем теплозащиты и терморегуляции ЛА	Знать: современные информационные технологии, методы и средства познания, самообучения для приобретения новых знаний и умений в области разработках новейших конструкционных материалов, отвечающих требованиям ракетно-космической техники.	
	Уметь: осмысливать полученную информацию, выделять в ней главное, создавать на ее основе новые знания в области разработках новейших конструкционных материалов, отвечающих требованиям ракетно-космической техники.	
	Владеть:	

		<p>способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников.</p>
	<p>Технология производства изделий из композитных материалов</p>	<p>Знать: композиционные материалы и их компоненты. Классификация композиционных материалов. Компоненты полимерных композиционных материалов</p> <p>Уметь: изучать и анализировать современную научно-техническую литературу с целью получения информации о разработках новейших конструкционных материалов, отвечающих требованиям ракетно-космической техники</p> <p>Владеть:</p>
<p>ПК-9 способностью разрабатывать компоновку объектов ракетно-космической техники, обеспечивающую выполнение целевых функций, стоящих перед изделием</p>	<p>Расчеты на прочность систем и агрегатов летательных аппаратов (ЛА)</p>	<p>Знать: объекты ракетно-космической техники (агрегаты, узлы и изделие в целом), для которых разрабатывается компоновка; правила перехода от реального объекта к расчетной схеме для элементов конструкций ракет и космических аппаратов;</p> <p>Уметь: разрабатывать компоновку и выбирать требуемые расчетные схемы объектов ракетно-космической техники, обеспечивающие выполнение функций, стоящих перед конкретным изделием.</p> <p>Владеть: методами подбора элементов изделия и его комплектования; приемами работы в современных пакетах прикладных программ при разработке компоновки объектов РКТ.</p>
	<p>Конструирование ракет и ракетных комплексов</p>	<p>Знать: Понятийный аппарат, основные положения, законы, основные формулы дисциплины, основные методы конструирования машин и механизмов, основы САПР, виды новых конструкционных материалов, основы конструкции ракет и ракетных комплексов.</p> <p>Уметь: Разрабатывать компоновочные схемы ракет и ракетных комплексов с учетом всех действующих физических факторов и конструктивных особенностей, определяемых назначением ракет и ракетных</p>

		<p>комплексов.</p> <p>Владеть: Методами конструирования ракет и ракетных комплексов в рамках Технического задания на выполнение разработки с применением современных средств конструирования, включая САПР. Методами исследования перспективных конструкций ракет и ракетных комплексов.</p>
	<p>Системный анализ проектирования ЛА</p>	<p>Знать: Понятийный аппарат, основные положения, законы, основные формулы дисциплины, основные методы конструирования машин и механизмов, основы САПР, виды новых конструкционных материалов, основы конструкции ракет и ракетных комплексов.</p> <p>Уметь: Разрабатывать компоновочные схемы ракет и ракетных комплексов с учетом всех действующих физических факторов и конструктивных особенностей, определяемых назначением ракет и ракетных комплексов.</p> <p>Владеть: Методами конструирования ракет и ракетных комплексов в рамках Технического задания на выполнение разработки с применением современных средств конструирования, включая САПР. Методами исследования перспективных конструкций ракет и ракетных комплексов.</p>
<p>ПК-10 способностью разрабатывать конструктивно силовую схему изделия, обеспечивающую максимальную прочность и надежность конструкции при минимальной массе и стоимости</p>	<p>Динамика композитных сред ЛА</p> <p>Расчеты на прочность систем и агрегатов летательных</p>	<p>Знать: устройство, работу и процессы, происходящие в изделиях ракетно-космической техники;</p> <p>Уметь: выбирать требуемые расчетные схемы для решения задач проектирования изделий ракетно-космической техники;</p> <p>Владеть: методами анализа и синтеза стартовых и технических комплексов; подходами инженерных основ создания ракетных комплексов.</p> <p>Знать: правила перехода от реального объекта к расчетной схеме для элементов конструкций ракет и космических</p>

	аппаратов (ЛА)	аппаратов; методы расчета на прочность и надежность элементов конструкций ракет и космических аппаратов;
		<p>Уметь: применять методики расчета на прочность и надежность элементов конструкций ракет и космических аппаратов; объяснять, почему в существующих конструкциях ЛА приняты те или иные конструктивные решения, продиктованные требованиями обеспечения прочностной надежности.</p> <p>Владеть: методами решения задач оценки пределов безопасной эксплуатации конструкций</p>
	Проектирование специальных головных частей	Знать: методы проектирования отсеков ракет для полезной нагрузки - корпусов моноблочных и разделяющихся ГЧ и систем, обеспечивающих функционирование ГЧ; особенности полезных грузов БР.
		Уметь: обосновать: выбор компоновочных схем ГЧ; выбор топлив и характеристик двигательных установок; выбор способов маскировки и защиты всех элементов на трассе полета
		Владеть: методами составления расчетных зависимостей для оценки компоновочных схем, массово-габаритных характеристик проектируемых объектов

2.3. Структура контрольного задания

Студентам предлагаются билеты государственного экзамена, в котором четыре теоретических вопроса.

2.4. Вопросы, выносимые на ГЭ, и типовые контрольные задания

1. Оценка общей и местной устойчивости конструктивно-ортотропных оболочек при внешнем давлении.
2. Устойчивость вафельных оболочек (допущения, коэффициенты жесткости, критические нагрузки).
3. Устойчивость вафельных оболочек при осевом сжатии и внешнем давлении. Условия оптимальности (равнопрочности).

4. Устойчивость многослойных оболочек из композиционных материалов КМ (приведенные жесткости, критические нагрузки).
5. Влияние структуры КМ на приведенные упругие характеристики оболочки.
6. Устойчивость вафельных оболочек из КМ.
7. Устойчивость 3-х слойных оболочек.
8. Устойчивость 2-х слойных оболочек.
9. Устойчивость сферической оболочки (металлическая, КМ, 2-х слойная).
10. Расчет на прочность элементов ГЧ. Оболочки корпуса, днища.
11. Расчет на прочность оболочек топливного отсека.
12. Расчет на прочность трубопроводов и баллонов ВАД.
13. Расчет на прочность тоннельной трубы.
14. Расчет на прочность ферменного отсека.
15. Расчет на прочность хвостового отсека.
16. Расчет на прочность приборного отсека.
17. Прочность металлического и комбинированного корпуса РДТТ.
18. Прочность композитного корпуса РДТТ (проектировочный и проверочный расчет).
19. Прочность камеры сгорания ЖРД.
20. Каковы особенности полезных грузов ракет.
21. Назовите формы корпусов МБГЧ.
22. В чем сложности центровки спускаемых аппаратов.
23. Состав аппаратуры маневрирующих объектов.
24. Логика построения боевых порядков.
25. Способы крепления и отделения боевой нагрузки.
26. Способы маскировки защиты ракет и боевых порядков.
27. Какие виды платформ применяются в РГЧ.
28. Каковы особенности форм корпусов моноблочных ГЧ.
29. Назвать состав аппаратуры МБГЧ.
30. Какова необходимость создания РГЧ.
31. Чем отличаются ТЗМ от ТЗП.
32. В чем преимущества импульсных двигателей.
33. Почему БП формируются за минимальное время.
34. Как обеспечивается защита БП от средств ПРО.
35. Что такое высота работоспособности ЛЦ.
36. В чем отличие ядерных от термоядерных зарядов.
37. Почему используются неядерные средства поражения.
38. Какие общие требования к конструкции МБГЧ.
39. Какие особенности ТЗМ, применяемых на МБГЧ.
40. Какие способы отделения головных частей от носителя.
41. Какова необходимость отделения МБГЧ.
42. Каковы особенности полезных грузов ракет.
43. Назовите формы корпусов МБГЧ.
44. В чем сложности центровки спускаемых аппаратов.
45. Состав аппаратуры маневрирующих объектов.
46. Логика построения боевых порядков.
47. Способы крепления и отделения боевой нагрузки.

48. Способы маскировки защиты ракет и боевых порядков
49. Основные понятия надежности; состояния изделия; восстанавливаемые и невосстанавливаемые изделия.
50. Основные стадии проектирования ракет-носителей.
51. Общая постановка задачи проектирования ракет-носителей.
52. Понятие и смысл основных проектных параметров.
53. Приближенное определение скорости и дальности полета ракеты-носителя.
54. Особенности выбора основных проектных параметров многоступенчатых ракет-носителей.
55. Принципы выбора способа базирования ракеты-носителя.
56. Требования, предъявляемые к способам разделения ступеней многоступенчатых ракет-носителей.
57. Перспективные двигательные установки ракет-носителей.
58. Использование разгонных блоков в ракетно-космической технике.
59. Тенденции развития перспективных систем наведения.
60. Многоразовые транспортные космические системы.
61. Понятие «технологичность конструкции».
62. Конструктивные, технологические и организационные решения при разработке ракет-носителей.
63. Уравнения движения ракеты на активном участке траектории.
64. Влияние изменения основных проектных параметров на скорость и дальность полета ракеты-носителя.
65. Допущения, принимаемые при расчете скорости многоступенчатой ракеты-носителя в конце активного участка траектории.
66. Метод выбора основных проектных параметров ракеты-носителя.
67. Смысл понятия «защищенность стартовой позиции».
68. Применение криогенных топлив в двигателях ракет-носителей.
69. Сравнительная оценка метана и водорода в качестве горючего в ракетном топливе.
70. Целесообразность использования гибридных двигателей в ракетно-космических системах наведения.
71. Схема полетов в дальний космос с использованием дополнительного разгонного блока.
72. Использование ядерной энергодвигательной установки в ракетах-носителях.
73. Семейство ракет-носителей «Ангара».
74. Семейство ракет-носителей «Русь-М».
75. Конверсионные ракеты-носители.
76. Классификация композиционных материалов.
77. Компоненты полимерных композиционных материалов.
78. Технологические процессы изготовления изделий из полимерных композиционных материалов.
79. Контактное формование.
80. Формование с эластичной диафрагмой.
81. Вакуумное автоклавное формование.
82. Вакуумное пресс-камерное формование.
83. Формообразование давлением.

84. Пропитка под давлением.
85. Пропитка в вакууме.
86. Формообразование прессования в формах.
87. Прямое прессование.
88. Литьевое прессование.
89. Нермокомпрессионное прессование.
90. Формообразование намоткой. Технологические способы намотки.
91. Технологические схемы намотки.
92. Намоточные станки. Технологические оправки. Технологические параметры процессов намотки.
93. Формообразование пултрузией.
94. Технология изготовления корпуса РДДТ.
95. Технологические процессы изготовления конструкций соплового блока.
96. Технология изготовления топливных баков, сосудов давления.
97. Технология изготовления трубопроводов.
98. Классификация систем тепловой защиты.
99. Факторы, воздействующие на тепловую защиту.
100. Механизм разрушения химически разлагающихся теплозащитных материалов.
101. Классификация материалов теплозащитных покрытий.
102. Эффективность теплозащитных покрытий.
103. Методы тепловой защиты.
104. Конвективный теплообмен при высоких скоростях и температурах газового потока.
105. Перенос тепла внутри теплозащитного покрытия.
106. Пористое охлаждение.
107. Физико-химические основы процесса разрушения теплозащитных покрытий.
108. Сублимирующие и разлагающиеся теплозащитные покрытия.
109. Химическое взаимодействие материала с набегающим газовым потоком.
110. Плавающие теплозащитные материалы.
111. Композиционные теплозащитные материалы.
112. Защита от совместного конвективного и радиационного теплового воздействия.
113. Методы экспериментального исследования теплозащитных материалов.

2.5. Процедура оценивания и критерии оценки ответа студента на ГЭ

Процедура и критерии выставления оценки по вопросам задания.

Ответы студентов оцениваются каждым членом комиссии автономно по четырехбалльной системе ("Отлично", "Хорошо", "Удовлетворительно", "Неудовлетворительно"), а итоговая оценка по пятибалльной системе выставляется как среднее значение оценок, выставленных за вопросы билета. Оценка "Отлично" выставляется за ответ на вопрос билета если полно раскрыто содержание вопроса в объеме программы и рекомендованной литературы;

четко и правильно даны определения; для доказательства использованы различные теоретические знания, выводы из практических знаний и умений.

Оценка "Хорошо" выставляется за ответ на вопрос билета если раскрыто основное содержание вопросов; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины;

определения понятий неполные, допущены нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях.

Оценка "Удовлетворительно" выставляется за ответ на вопрос билета если усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно;

определение понятий недостаточно четкое; не использованы в качестве доказательства выводы из практических знаний и умений или допущены ошибки при их изложении;

допущены ошибки и неточности в использовании технической терминологии, определении понятий.

Оценка "Неудовлетворительно" выставляется за ответ на вопрос билета если большинство ответов на вопросы - неправильные, не раскрыто основное содержание программного материала;

допущены грубые ошибки в определении понятий и решении задач.

Результаты государственного экзамена оформляются протоколом заседания ГЭК. Заполняется ведомость для деканата и оценка проставляется в зачетной книжке студента.

Результаты государственного аттестационного испытания, проводимого в письменной форме - в день оформления в установленном порядке протокола заседания комиссии, но не позднее первого рабочего дня после завершения итогового испытания.

Процедура выставления итоговой оценки.

Оценка «отлично» выставляется

если значение итоговой оценки (как среднее значение оценок, выставленных за вопросы билета) имеет значение от 4,5 и выше.

Оценка «хорошо» выставляется

если значение итоговой оценки (как среднее значение оценок, выставленных за вопросы билета) имеет значение от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется

если значение итоговой оценки (как среднее значение оценок, выставленных за вопросы билета) имеет значение от 3 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется

если значение итоговой оценки (как среднее значение оценок, выставленных за вопросы билета) имеет значение от 2 до 2,9.

2.6. Учебно-методическое и информационное обеспечение ГЭ

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Авдонин, А. С. Расчет на прочность летательных аппаратов [Текст] Учеб. пособие. - М.: Машиностроение, 1985. - 440 с.
2. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы) Учеб. пособие для вузов по специальности "Ракетостроение" направления "Ракетостроение и космонавтика" В. П. Мишин, В. К. Безвербый, Б. М. Панкратов, В. И. Зернов; Под ред. А. М. Матвеевко, О. М. Алифанова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2005. - 373, [1] с. ил.
3. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы) Учеб. для вузов Под ред. В. П. Мишина. - М.: Машиностроение, 1985. - 360 с. ил.
4. Добровольский, М. В. Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования [Текст] учеб. для вузов по направлению "Авиа-и ракетостроение", специальности "Ракет. двигатели" "Двигатели летат. аппаратов" М. В. Добровольский : под ред. Д. А. Ягодникова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 486, [1] с. ил.
5. Никитин, П. В. Тепловая защита [Текст] учебник для вузов по специальности "Авиац. и ракет.-косм. теплотехника" направления "Двигатели летат. аппаратов" П. В. Никитин ; ред. М. С. Винниченко ; Моск. авиац. ин-т (гос. техн. ун-т). - М.: Издательство МАИ, 2006. - 511, [1] с. ил., табл. 21 см
6. Никитин, П. В. Тепловая защита спускаемых космических аппаратов Учеб. пособие Моск. авиац. ин-т им. С. Орджоникидзе. - М.: Издательство МАИ, 1992. - 75 с. ил.
7. Балабух, Л. И. Строительная механика ракет [Текст] Учебник Л. И. Балабух, Н. А. Алфутов, В. И. Усюкин. - М.: Высшая школа, 1984. - 391 с. ил.
8. Ковалев, Б. К. Развитие ракетно-космических систем выведения [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 160401 "Ракетные комплексы и космонавтика" Б. К. Ковалев. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 398, [2] с. ил.
9. Усолкин, Ю. Ю. Проектирование головных частей баллистических ракет Учеб. пособие Ю. Ю. Усолкин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Летательные аппараты; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 40, [1] с. ил.
10. Острейковский, В. А. Теория надежности Учеб. для вузов по направлениям "Техника и технологии" и "Техн. науки" В. А. Острейковский. - М.: Высшая школа, 2003. - 462, [1] с. ил.
11. Буланов, И. М. Технология ракетных и аэрокосмических конструкций из композиционных материалов Учеб. для вузов по специальности "Конструирование и пр-во изделий из композиц. материалов". - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1998. - 513, [1] с.

ил.

12. Федоров, В. Б. Технология ракетостроения Ч. 1 Текст лекций В. Б. Федоров; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматизация механосборочного пр-ва; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 147, [1] с.

13. Федоров, В. Б. Технология сборки изделий авиационной техники Конспект лекций В. Б. Федоров; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматизация механосбороч. пр-ва; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматизация механосбороч. пр-ва; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 47,[2] с. ил., табл. электрон. версия

14. Ковалев, Б. К. Развитие ракетно-космических систем выведения [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 160401 "Ракетные комплексы и космонавтика" Б. К. Ковалев. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 398, [2] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Лизин, В. Т. Проектирование тонкостенных конструкций Учеб. пособие для вузов по направлению "Авиа- и ракетостроение" В. Т. Лизин, В. А. Пяткин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2003. - 447,[1] с. ил.

2. Волков, Е. Б. Технические основы эффективности ракетных систем Под ред. Е. Б. Волкова. - М.: Машиностроение, 1990. - 253 с. ил.

3. Безопасность и надежность технических систем [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Испытание летат. аппаратов" Л. Н. Александровская и др. - М.: Логос, 2008. - 375, [1] с. ил.

4. Ушаков, И. А. Курс теории надежности систем [Текст] учебное пособие для вузов по специальности 010500 "Механика" И. А. Ушаков. - М.: Дрофа, 2008. - 239, [1] с. ил. 22 см.

5. Комков, М. А. Технология намотки композитных конструкций ракет и средств поражения [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Ракетостроение и космонавтика" М. А. Комков, В. А. Тарасов. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 431 с. ил., табл. 22 см

6. Феодосьев, В. И. Основы техники ракетного полета Учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1981. - 494 с. ил.

7. Николаев, Ю. М. Инженерное проектирование управляемых баллистических ракет с РДТТ Ю. М. Николаев. - М.: Воениздат, 1979. - 240 с. ил.

8. Каргашев, А. Л. Математическое моделирование течений в кольцевых соплах [Текст] монография А. Л. Каргашев, М. А. Каргашева ; Юж.-Урал. гос. ун-т и др.; ЮУрГУ ; Рос. акад. ракет. и артиллер. наук. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 157, [1] с. ил.

9. Полежаев, Ю. В. Тепловая защита Под ред. А. В. Лыкова. - М.: Энергия, 1976. - 391 с. ил.

в) методические материалы для подготовки к государственному экзамену:

1. Павлюк, Ю. С. Баллистическое проектирование ракет Текст учеб. пособие Ю. С. Павлюк ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Летат. аппараты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1996. - 113, [1] с. электрон. версия

2. Методические указания к ПРОГРАММЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ по направлению 24.04.01 "Ракетные комплексы
и космонавтика"

Электронная учебно-методическая документация

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Сихарулидзе, Ю.Г. Баллистика и наведение летательных аппаратов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 410 с.		Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет/Авторизованный
Основная литература	Шерышев, М.А. Производство изделий из полимерных листов и пленок. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : НОТ, 2011. — 556 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/4292		Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет/Авторизованный
Основная литература	Богодухов, С.И. Технологические процессы в машиностроении: учебник для вузов. [Электронный ресурс] / С.И. Богодухов, Е.В. Бондаренко, А.Г. Схиртладзе, Р.М. Сулейманов. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2009. — 640 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/763		Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет/Авторизованный
Основная литература	Комков, М.А. Расчет параметров намотки композитных оболочек цилиндрических баллонов и корпусов двигателей.: Метод. Указания к домашнему заданию. [Электронный ресурс] / М.А. Комков, В.А. Тарасов. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э.		Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет/Авторизованный

	Баумана, 2007. — 24 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/58488			
Основная литература	Павлюк, Ю. С. Баллистическое проектирование ракет Текст учеб. пособие Ю. С. Павлюк ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Летат. аппараты ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1996. - 113, [1] с. электрон. версия		Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет/Свободный
Основная литература	Мишин, В.П. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы). Учебное пособие для технических вузов. [Электронный ресурс] / В.П. Мишин, В.К. Безвербый, Б.М. Панкратов, В.И. Зернов. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2005. — 375 с.		Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет/Авторизованный
Основная литература	Ракетно-космическая техника. Машиностроение. Энциклопедия. Т. IV-22 В двух книгах. Книга первая, 2012. -925 с. Аджян А.П., Аким Э.Л., Алифанов О.М., Андреев А.Н.		Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет/Авторизованный
Основная литература	Машиностроение Разд. I : Инженерные методы расчетов Т. I-2 : Теоретическая механика. Термодинамика. Теплообмен/ К. С. Колесников, В. В. Румянцев, А. И. Леонтьев и др.; Ред.-сост. К. С. Колесников, А. И. Леонтьев : Энцикл.: В 40 т. / Ред. совет: К. В. Фролов (пред.) и др. М. : Машиностроение , 2003		Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет/Свободный
Дополнительная литература	Никитин, А. Т. Теплозащитные покрытия в динамике сплошных сред Отв. ред. Е. И. Несис. - Ростов на Дону: Издательство Ростовского		Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет/Свободный

3. Выпускная квалификационная работа (ВКР)

3.1. Вид ВКР

выпускная квалификационная работа магистра

3.2. Требования к содержанию, объему и структуре ВКР

ВКР является законченной разработкой в виде

- научно-исследовательской работы;
- проектно-конструкторской работы;

в которой решается актуальная задача для промышленности или университета, с проработкой вопросов по конструкции, технологии, прочности и экономики и с обоснованием их.

Выпускная квалификационная работа магистра должна показывать приобретенные студентом за время обучения навыки сбора, обработки, анализа и обобщения научно-технической информации, передового отечественного и зарубежного опыта в области ракетно-космической техники и технологии, проектирования технологических процессов деталей и узлов, использование информационных технологий; компьютерной графики; а также навыки работы с современными средствами контроля и управления технологическими процессами и производствами. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы магистра предусмотрена по окончании 4 семестра.

В качестве основы выпускной квалификационной работы могут выступать материалы, разработанные студентом в ходе выполнения им научной работы, курсовых проектов или производственной практики.

Выпускная работа представляет собой решение конкретных практических проектно-конструкторских, научно-исследовательских или экспериментально-исследовательских задач, направленных на закрепление освоенных студентом компетенций, нужных для последующей работы на предприятиях ВПК.

В качестве объектов проектирования могут быть летательные аппараты разных типов: баллистические, зенитные, крылатые ракеты или их отсеки и узлы.

В содержании выпускной квалификационной работы должны быть выделены: актуальность работы, цель, задачи, объект и предмет исследования, комплекс методических подходов, степень разработанности проблемы в известных публикациях, теоретические основы решаемой проблемы, предлагаемая методика оценки состояния исследуемой области, пакеты программ, авторские предложения по проектной части и их новизна.

Выпускная квалификационная работа содержит графическую часть и пояснительную записку.

Выпускная квалификационная работа бакалавра должна содержать не менее 8 листов графики.

Графическая часть представляется на

- чертежах (выполняется на 8 листов формата А1 (допускается выполнение поясняющих графиков и таблиц сверх 8 листов);
- плакатах (выполняется на 8 листов формата А1 (допускается выполнение

поясняющих графиков и таблиц сверх 8 листов)

-слайдах (25-30 стр.).

Допускается выполнение поясняющих графиков и таблиц. Пояснительная записка оформляется с применением компьютерных технологий и ее объем не должен превышать 100-110 страниц текста (но не менее 80 страниц), напечатанных на одной стороне листа через 1,0 интервал. Типовая структура оформленной квалификационной работы, отраженной в пояснительной записке, должна содержать:

- Титульный лист;
- Задание;
- Аннотация;
- Оглавление;
- Введение;
- Сравнение лучших отечественных и зарубежных решений;
- Раздел 1. Теоретическая часть;
- Раздел 2. Практическая часть;
- Заключение (по всем разделам отдельно и по всей работе);
- Библиографический список;
- Приложения;
- Диск с содержимым доклада в случае доклада-презентации.

Введение должно содержать обоснование актуальности разрабатываемой темы, цель, задачи, характеристику методов, используемых при решении поставленных задач, теоретическую и практическую значимость полученных результатов и возможные области их применения. При трактовке актуальности темы раскрывается роль и место сформированной проблемы в общем комплексе проблем, связанных с ракетной техникой, сложившиеся противоречия, недостаточность прикладных разработок по выбранному для исследования направлению. Цель исследования должна быть отражена в названии темы выпускной квалификационной работы, а задачи соответствовать названию параграфов работы. Объектами исследования могут быть летательные аппараты разных типов: баллистические, зенитные, крылатые ракеты или их отсеки, предметами исследования – сами ракеты, узлы корпусов ракет, рамы, адаптеры, переходные отсеки, обтекатели. Сравнение лучших отечественных и зарубежных разработок является обязательным разделом.

В разделе 1 записки приводятся теоретические и методические подходы, раскрывающие основные проблемы и алгоритм оценки. Выполняется аналитическая оценка сложившейся ситуации в исследуемой области и приводятся количественные проектные расчеты и выводы на основании и в последовательности, соответствующей выбранной методике исследования. Расчетный материал сопровождается диаграммами и графиками, иллюстрирующими тенденции и динамику анализируемой области.

В разделе 2 приводятся конкретные проектные решения, полученные изменения в конструкциях разрабатываемых узлов с оценкой вклада предлагаемых решений в окончательные параметры конструкции. Разделы в зависимости от особенностей темы разбивают на подразделы и параграфы. В заключительной части ВКР должны быть логически стройно сформулированы наиболее существенные результаты, полученные в работе, характеризующиеся практической ценностью, которые выносятся на защиту на заседании ГЭК (4-5 выводов). В библиографический список включаются все печатные источники (учебники, монографии, журнальные статьи, материалы сети Интернет), которые были использованы обучающимся.

Демонстрационный материал для защиты может оформляться в виде презентации, которая должна содержать основное содержание ВКР: на основе презентации строится доклад для защиты. Презентация может содержать чертежи объекта исследования, расчетные схемы, таблицы, графики, диаграммы, блок-схемы и т.д. и должна иллюстрировать важнейшие результаты проведенных исследований. В этом случае чертежи на листах формата А1 могут не выполняться, но материалы презентации должны представляться на защиту на отдельном диске в качестве приложения к пояснительной записке и для комиссии предъявляться материалы с диска в распечатанном виде в количестве 3...4 экземпляров.

Защита магистерской диссертации проводится в форме компьютерной презентации, с представлением на слайдах вышеперечисленных документов, либо с представлением материала на демонстрационных стендах.

3.3. Примерная тематика ВКР

Перечень тем выпускных квалификационных работ разрабатывается выпускающей кафедрой и утверждается деканом факультета. Выпускающая кафедра доводит до сведения обучающихся перечень утвержденных тем не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах структурных подразделений. Обучающемуся предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы из числа тем, предложенных выпускающей кафедрой, либо по письменному заявлению обучающийся может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности. Выпускающая кафедра в 10-дневный срок рассматривает заявление обучающегося и выносит решение о принятии или отклонении предложенной темы. Допускается выдача комплексного задания на выполнение выпускной квалификационной работы на группу из нескольких обучающихся с конкретизацией задания и объема работы каждого и его вклада в оформление выпускной квалификационной работы. После выбора обучающимся темы выпускной квалификационной работы издается приказ ректора университета, в котором по представлению выпускающей кафедры за каждым обучающимся закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы и, при необходимости, консультант (консультанты) из числа преподавателей, научных и инженерно-технических работников Университета или ведущих специалистов профильных сторонних организаций. Работа консультантов осуществляется за счет лимита времени, отведенного на руководство выпускной квалификационной работой.

Примерная тематика ВКР:

1. Проектировочный расчет твердотопливной ракеты в программе Proba. Проектирование сопла второй ступени.
2. Исследование нелинейного деформирования гибкой гофрированной оболочки в системе компенсации температурных изменений объема жидкости.
3. Импульсное динамическое управление ЛА.
4. Исследование газодинамических свойств реактивной струи кольцевого сопла морской баллистической ракеты с РДТТ при помощи ANSYS CFX.
5. Организация лабораторной экспериментальной отработки изделий.
6. Нарушение несущей способности цилиндрической оболочки при осевом сжатии в

результате поперечного ударного воздействия.

7. Проектирование семейства ракет-носителей с кольцевыми соплами с укороченным центральным телом с различными твердыми топливами.

8. Разработка конструкции аэродинамического руля для высокоскоростной двухступенчатой зенитной управляемой ракеты.

9. Конструкция хвостового отсека и выбор типа покрытия для предотвращения теплопотерь изделия в ТПК.

10. Проектирование ракеты-носителя с кольцевыми соплами с различными твердыми ракетными топливами.

3.4. Методические рекомендации по выполнению ВКР

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Подготовка выпускной квалификационной работы предусматривает три этапа выполнения: подготовку, исполнение и оформление.

Подготовка выпускной квалификационной работы (во время преддипломной практики) заключается:

- 1) в сборе исходных данных для выпускной работы во время преддипломной практики;
 - 2) в изучении литературы по выбранной проблеме, составлении программы анализа объекта исследования;
 - 3) составление задания на выполнение выпускной квалификационной работы.
- Эти материалы используются главным образом во введении и обзорной части работы.

На втором этапе на основе собранных и обобщенных материалов и детальной проработки литературных источников определяются задачи выпускной квалификационной работы, формулируются критерии и разрабатывается методика решения задач. Разрабатывается техническое задание. Здесь же обосновывается эффективность разработки, исследований.

Третий этап включает оформление выпускной квалификационной работы и иллюстративного материала. При этом выполняется:

- систематизация и обработка материалов по каждой позиции задания;
- отбор материала для оформления содержательной части работы и составление структуры ее изложения, подготовка необходимого иллюстративного материала и т.д.;
- определение направлений и основного содержания проектных предложений, выявление необходимости дополнительного сбора материалов; формирование чернового варианта разработки в целом;
- сбор дополнительных материалов, детальная разработка и обоснование проектных предложений; уточнение практической части работы и оформление проектных предложений;
- редактирование и окончательное оформление отобранного материала;
- оформление иллюстративного материала.

Таким образом, в ВКР должен быть охарактеризован исходный вариант объекта

исследования, рассмотрены возможные варианты его рационализации и представлен обоснованный разработанный вариант.

При проектировании, исследовании процесса или расчете необходимо:

1. Изучение существующих аналогичных конструкций, процессов и выбор аналога по основным тактико-техническим, экономическим и эксплуатационным показателям.
2. Разработка основных технических решений и принципов конструктивного исполнения объекта, обеспечивающих получение заданных ТТ.
3. Проведение необходимого комплекса расчетных работ.
4. Составление пояснительной записки с описанием устройства и принципа действия разрабатываемых в проекте узлов; обоснование основных технических решений; сравнение нового образца с существующим.
5. Учет технологических требований.
6. Использование стандартизованных и нормализованных деталей и материалов.
7. Соблюдение стандартов единой системы конструкторской документации (ЕСКД) при оформлении работы.
8. Определение ориентировочной стоимости образца, аренды испытательного стенда и затраты на организацию производства или испытания.

ВКР проводится в соответствии с приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636 о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры.

В процессе подготовки выпускной квалификационной работы руководитель работы помогает студенту определить график выполнения работы и осуществляет методическое руководство. По окончании работы руководитель рассматривает результат работы в целом. Руководитель постоянно контролирует ход выполнения студентом выпускной работы в сроки, регламентируемые заданием. Обо всех существенных отклонениях от установленных сроков проектирования руководитель ставит в известность заведующего кафедрой.

На кафедре информация по выполнению выпускных квалификационных работ представляется в виде графиков. В нем по датам каждого из четырех этапов работы (соответственно 25%, 50%, 75% и 100% от общего объема) указывается фактически выполненные объемы, что делает руководитель ВКР.

Для представления ВКР на заседании ГЭК студентом подготавливается доклад.

Главное внимание в докладе должно быть уделено рассмотрению предложений и их обоснованию. Студенту следует основательно подготовиться к самой процедуре защиты. Умение кратко и точно сформулировать основные положения работы, охарактеризовать специфику решаемых задач, значимость сделанных выводов – всё это необходимые условия успешной защиты.

После доклада студенту на заседании ГЭК могут задаваться вопросы.

Ответы должны быть конкретными, краткими и состоять, как правило, из двух-трех предложений. Склонность к сомнению при ответах может быть воспринято членами комиссии как неуверенность студента в знаниях и плохое понимание тех вопросов, которые освещены в работе

3.5. Порядок подготовки к процедуре защиты ВКР

Выпускная квалификационная работа проходит проверку специальной экспертной комиссии на наличие сведений ограниченного доступа. Заключение комиссии прилагается к пояснительной записке.

Выпускная квалификационная работа должна пройти проверку на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований с использованием системы «Антиплагиат».

Проверку на объем заимствования проводит руководитель ВКР.

Рекомендуемый объем заимствования по всей ВКР - 40%.

Протокол результатов выявления неправомерных заимствований с использованием системы «Антиплагиат» прилагается к пояснительной записке.

Если ВКР содержит сведения ограниченного доступа, то такая работа не подвергается проверке на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований с использованием системы «Антиплагиат».

Выпускная квалификационная работа должна быть представлена к защите в печатном переплетенном виде (с отзывом руководителя и рецензией) не позднее, чем за 10 календарных дней до официальной даты защиты, указанной в графике защит, установленном распоряжением декана Аэрокосмического факультета ЮУрГУ.

Руководитель выпускной квалификационной работы представляет на кафедру письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы, в котором содержится краткая характеристика работы:

- степень самостоятельности, проявленная обучающимся при выполнении выпускной квалификационной работы;
- умение обучающегося организовывать свой труд;
- наличие публикаций и выступлений на конференциях и т.д. В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися руководитель выпускной квалификационной работы представляет на выпускающую кафедру отзыв об их совместной работе в период подготовки выпускной квалификационной работы. По окончании работы руководитель рассматривает результат работы в целом. После проверки и подписания ВКР руководителем работа передается на нормоконтроль.

Нормоконтроль ВКР проводится для проверки выполнения отчетных документов (графическая и текстовая части ВКР) на соответствие требованиям и правилам, установленными нормативными документами (в том числе и требования ЕСКД, ЕСТД).

Выпускные квалификационные работы, допущенные к аттестации руководителем ВКР, в обязательном порядке проходят рецензирование. Направление на рецензию выдается заведующим выпускающей кафедрой. В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися, пишется общая рецензия на всю работу. Рецензенты назначаются выпускающей кафедрой из числа специалистов и научно-педагогических работников Университета, не работающих на выпускающей кафедре, а также из числа специалистов предприятий, организаций и учреждений - заказчиков кадров соответствующего профиля. Сфера профессиональной деятельности рецензентов должна соответствовать направлению (специальности) подготовки обучающихся. Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной работы и представляет на выпускающую кафедру письменную рецензию на указанную работу. Если выпускная квалификационная работа имеет междисциплинарный характер, она направляется нескольким рецензентам.

Выпускная квалификационная работа представляется на утверждение заведующему кафедрой за 5 дней до даты защиты.

Заведующий кафедрой просматривает работу (в том числе проверяется простановку

всех необходимых подписей), высказывает замечания по работе и дает рекомендации).

Если ВКР удовлетворяет требованиям к содержанию, объему и структуре ВКР, то заведующий кафедрой ставит подпись на титульном листе пояснительной записке в графе "Утверждаю".

Выпускающая кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с рецензией (рецензиями) и отзывом не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты им выпускной квалификационной работы посредством фиксации его подписи на рецензии и отзыве. Готовность работы подтверждается наличием подписей на титульном листе пояснительной записки автора – студента, руководителя ВКР, всех консультантов, нормоконтролера, заведующего кафедрой.

После подписания выпускной квалификационной работы в нее не могут вноситься никакие изменения.

При нарушении сроков и порядка представления выпускной работы студент может быть не допущен к защите.

В случае представления руководителем выпускной квалификационной работы заявления о недопуске работы к защите, выпускная работа не направляется на рецензирование, и студент не допускается к защите.

Для повышения качества защиты выпускных квалификационных работ, проводится такое мероприятие, как предзащита. Во время предзащиты комиссия устанавливает степень готовности выпускника к защите путем просмотра выпускной квалификационной работы, отзыва, заслушивания объяснений отдельных студентов о причинах нарушения сроков выполнения работы, отсутствия отзыва и рецензии. Для проведения предзащиты распоряжением заведующего кафедрой назначается комиссия.

В состав комиссии по предварительной защите входят ведущие преподаватели кафедры и научные сотрудники кафедры.

Комиссия может дать рекомендации организационно-методического характера и установить сроки устранения выявленных недостатков. Необходимость проведения предзащиты обусловлена спецификой обучения и представляет собой завершающий этап контроля за ходом подготовки выпускных квалификационных работ к защите. Выпускная квалификационная работа представляется на утверждение заведующему кафедрой за 5 дней до даты защиты.

Перед защитой секретарь ГЭК передает выпускную квалификационную работу и необходимые документы председателю ГЭК, после чего студент получает слово для доклада.

Готовую выпускную квалификационную работу студент защищает перед государственной экзаменационной комиссией.

В процессе защиты ВКР студент делает доклад об основных результатах своей работы продолжительностью не более 15 минут, затем отвечает на вопросы членов комиссии по существу работы, а также на вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 24.04.01 — Ракетные комплексы и космонавтика. В процессе защиты ВКР студент делает доклад об основных результатах своей работы продолжительностью не более 15 минут, затем отвечает на вопросы членов комиссии по существу работы, а также на вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ФГОС ВО и ОП ВО по

специальности 24.04.01— Ракетные комплексы и космонавтика. Общая продолжительность защиты ВКР одним студентом – не более 30 минут. Главное внимание в докладе должно быть уделено рассмотрению предложений и их обоснованию. Студенту следует основательно подготовиться к самой процедуре защиты. Умение кратко и точно сформулировать основные положения работы, охарактеризовать специфику решаемых задач, значимость сделанных выводов – всё это необходимые условия успешной защиты.

Вопросы, которые могут задать члены комиссии, могут носить как конкретный, так и общий характер. Ответы должны быть конкретными, краткими и состоять, как правило, из двух-трёх предложений. Склонность к сомнению при ответах может быть воспринято членами комиссии как неуверенность студента в знаниях и плохое понимание тех вопросов, которые освещены в работе.

После этого секретарь комиссии (либо руководитель) зачитывает отзыв руководителя. Студент отвечает на замечания руководителя. На заседании ГЭК оглашают также поступившие на выпускную квалификационную работу отзывы предприятий, учреждений и отдельных лиц.

По окончании всех запланированных на данный день публичных защит на закрытом заседании ГЭК обсуждает результаты защиты, учитывая отзывы руководителя, рецензента, качество доклада, ответов на вопросы, качество оформления квалификационной работы, степень его участия в научных исследованиях, успеваемость студента за время обучения в вузе. По окончании обсуждения ГЭК принимает решение о присвоении каждому студенту-выпускнику квалификации «магистр» и, пригласив всех заинтересованных лиц, оглашает результаты защиты. ГЭК также выносит решение о возможной рекомендации полученных результатов к практическому внедрению на соответствующем предприятии или в организации. Если студент в процессе разработки темы получил оригинальные научные результаты, а также проявил способности к научной работе, ГЭК отмечает это в своем решении и может рекомендовать выпускнику поступление в аспирантуру. В тех случаях, когда защита выпускной квалификационной работы признается неудовлетворительной, ГЭК устанавливает, может ли студент представить к повторной защите ту же выпускную работу с доработкой, определяемой комиссией, или же обязан разработать новую тему по усмотрению выпускающей кафедры. Повторная защита выпускной квалификационной работы проводится через один год в следующий период работы ГЭК.

3.6. Процедура защиты ВКР

Защита ВКР осуществляется в виде публичного выступления с представлением графического материала и презентации по ВКР.

В состав государственной экзаменационной комиссии входят председатель комиссии и не менее 4 членов комиссии. Членами государственной экзаменационной комиссии могут быть ведущие специалисты - представители работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности и (или) лица, которые относятся к профессорско- преподавательскому составу, и/или научным работникам Университета, других вузов и организаций, и имеющими ученое звание и (или) ученую степень. Доля лиц, являющихся ведущими специалистами - представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности (включая председателя

государственной экзаменационной комиссии), должна составлять не менее 50 процентов в общем числе лиц государственной экзаменационной комиссии. На период проведения государственной итоговой аттестации для обеспечения работы государственных экзаменационных комиссий из числа лиц, от-носящихся к профессорско-преподавательскому составу, научных работников или административных работников Университета приказом ректора назначаются секретари комиссий. Секретарь государственной экзаменационной ко-миссии не входит в состав комиссии.

Секретарь государственной экзаменационной комиссии обеспечивает исполнение графика работы государственной экзаменационной комиссии, явку членов комиссии, ведет протоколы ее заседаний, осуществляет подготовку документов обучающихся для рассмотрения их на заседаниях комиссии, в случае необходимости представляет в апелляционную комиссию установленные пунктом 7.4 "Положения государственной итоговой аттестации обучающихся в Южно-Уральском государственном университете по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры" (утвержденного приказом ректора № 304 от 30 мая 2016 г.) материалы

Члены ГЭК в процессе защиты на основании представленных материалов и устного сообщения автора дают предварительную оценку ВКР и подтверждают соответствие полученного автором ВКР образования требованиям ФГОС.

Членами ГЭК оформляются документы – «Оценочные листы» по каждой ВКР, а также выставляется рекомендуемая оценка по 4-х балльной системе ("Отлично", "Хорошо", "Удовлетворительно", "Неудовлетворительно"). ГЭК на закрытом заседании обсуждает защиту ВКР и суммирует результаты всех оценочных средств; заключение членов ГЭК на соответствие; оценку защиты ВКР, выставленную членами ГЭК. ГЭК оценивает ВКР и принимает общее решение о присвоении выпускнику соответствующей квалификации и выдаче ему диплома.

По окончании защиты пояснительная записка и графический материал в виде стандартных форматов сдается в архив.

Решение о присвоении обучающемуся квалификации по направлению подготовки (специальности) и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца комиссия принимает по положительным результатам аттестационных испытаний, оформленными протоколами государственных экзаменационных комиссий.

По результатам защиты ВКР обучающийся имеет право на апелляцию.

Процедура апелляции регламентируется Положением государственной итоговой аттестации обучающихся в Южно-Уральском государственном университете по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, утвержденного приказом ректора № 304 от 30 мая 2016 г.

Обучающиеся, в связи с неявкой на защиту ВКР по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях, признаваемых Университетом уважительными), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации путем подачи заявления на перенос срока прохождения государственной итоговой аттестации, оформляемого приказом ректора Университета.

Обучающийся должен представить документы, подтверждающие уважительность причины его отсутствия.

Обучающиеся, в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки "неудовлетворительно" отчисляются из Университета с выдачей справки об обучении установленного образца как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая им не пройдена.

Указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз.

Повторное прохождение государственной итоговой аттестации осуществляется через процедуру восстановления в число студентов Университета на период времени, устанавливаемый Университетом, но не менее, чем предусмотрено календарным учебным графиком для государственной итоговой аттестации по соответствующей образовательной программе.

При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию обучающегося ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы.

3.7. Паспорт фонда оценочных средств защиты ВКР

Компетенции, освоение которых проверяется при защите ВКР	Показатели	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОК-1 владением целостной системой научных знаний об окружающем мире, способностью ориентироваться в ценностях бытия, жизни и культуры	способность применять базовые и специальные знания об окружающем мире и в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в инженерной деятельности.	грамотно применять базовые и специальные знания об окружающем мире, математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в широком (в том числе междисциплинарном) контексте в комплексной инженерной деятельности.	2-5
ОК-2 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач	способность применять базовые и специальные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в широком (в том числе междисциплинарном) контексте в комплексной инженерной деятельности	грамотно использовать базовые и специальные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в широком (в том числе междисциплинарном) контексте в комплексной инженерной деятельности	2-5
ОК-3 способностью критически оценивать основные теории и концепции, границы их применения	способность применить основные положения, критерии и подходы основных теорий и концепций, определяющих профессиональные знания(в том числе	грамотно использовать понятия, принципы, положения теорий, определяющих как профессиональный, так и широкий контекст в комплексной инженерной	2-5

	междисциплинарные, мировоззренческие, социально и личностно значимые философские в контексте профессиональной деятельности Владеет технологиями приобретения, использования и обновления гуманитарных, знаний.	деятельности.	
ОК-4 способностью предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности	способность применить основные положения, критерии и подходы основных теорий и концепций, определяющих профессиональные знания(в том числе междисциплинарные, мировоззренческие, социально и личностно значимые философские в контексте профессиональной деятельности Владеет технологиями приобретения, использования и обновления гуманитарных, знаний.	грамотно использовать понятия, принципы, положения теорий, определяющих как профессиональный, так и широкий контекст в комплексной инженерной деятельности.	2-5
ОК-5 владением основными методами организации безопасности жизнедеятельности людей, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	способность применить основные положения, критерии и подходы основных теорий и концепций, определяющих профессиональные знания(в том числе междисциплинарные, мировоззренческие, социально и личностно значимые философские в контексте профессиональной деятельности Владеет технологиями приобретения, использования и обновления гуманитарных, знаний.	грамотно использовать понятия, принципы, положения теорий, определяющих как профессиональный, так и широкий контекст в комплексной инженерной деятельности.	2-5
ОК-6 способностью к анализу социально значимых процессов и явлений, к ответственному участию в общественно-политической жизни	способность применить основные положения, критерии и подходы основных теорий и концепций, определяющих профессиональные знания(в том числе междисциплинарные, мировоззренческие,	грамотно использовать понятия, принципы, положения теорий, определяющих как профессиональный, так и широкий контекст в комплексной инженерной деятельности.	2-5

	социально и личностно значимые философские в контексте профессиональной деятельности Владеет технологиями приобретения, использования и обновления гуманитарных, знаний.		
ОК-7 способностью к осуществлению просветительской и воспитательской деятельности в сфере публичной и частной жизни, владением методами пропаганды научных достижений	осуществление просветительской и воспитательной деятельности на основе понимания современной научной картины мира.	сформированные представление и понимание научной картины мира, адекватные современному уровню знаний, навыки просветительской и воспитательной деятельности.	2-5
ОК-8 готовностью демонстрировать гражданскую позицию, интегрированность в современное общество, нацеленность на его совершенствование на принципах гуманизма и демократии	осуществление просветительской и воспитательской деятельности в сфере публичной и частной жизни, как демонстрация гражданской позиции, на основе интеграции в современное общество на принципах гуманизма и демократии.	сформированные представление и понимание научной картины мира, адекватные современному уровню знаний, навыки просветительской и воспитательной деятельности на принципах гуманизма и демократии.	2-5
ОК-9 свободным владением литературной и деловой письменной и устной речью на государственном языке Российской Федерации, навыками публичной и научной речи, умением создавать и редактировать тексты профессионального назначения, анализировать логику рассуждений и высказываний, владением одним из иностранных языков	способность осуществлять коммуникации в профессиональной среде, презентовать и защищать результаты инженерной деятельности, в том числе на иностранном языке.	свободное владение литературной и деловой письменной и устной речью на государственном языке Российской Федерации, навыками публичной и научной речи, умением создавать и редактировать тексты профессионального назначения, анализировать логику рассуждений и высказываний, владением одним из иностранных языков.	2-5
ОК-10 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	способность осуществлять коммуникации в профессиональной среде, презентовать и защищать результаты инженерной деятельности, в том числе на иностранном языке.	свободное владение литературной и деловой письменной и устной речью на государственном языке Российской Федерации, навыками публичной и научной речи, умением создавать и редактировать тексты профессионального назначения, анализировать логику рассуждений и высказываний, владением одним из иностранных	2-5

методами конструктивного разрешения конфликтных ситуаций		языков.	
ОК-11 способностью к работе в многонациональном коллективе, в том числе и над междисциплинарными, инновационными проектами	осуществление просветительской и воспитательной деятельности на основе понимания современной научной картины мира.	сформированные представление и понимание научной картины мира, адекватные современному уровню знаний, навыки просветительской и воспитательной деятельности	2-5
ОК-12 способностью в качестве руководителя подразделения, лидера группы сотрудников формировать цели команды, принимать решения в ситуациях риска, учитывая цену ошибки, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам	осуществление просветительской и воспитательной деятельности на основе понимания современной научной картины мира.	сформированные представление и понимание научной картины мира, адекватные современному уровню знаний, навыки просветительской и воспитательной деятельности	2-5
ОК-13 способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований	Навыки самоорганизации и самостоятельности при выполнении работы	Самостоятельность выбора и обоснованность применения современных методов проектирования ракет и ракетных комплексов	2-5
ОК-14 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	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Обзор существующих зарубежных аналогов; наличие, самостоятельность выбора и обоснованность применения современных программных продуктов. Наличие источников литературы на иностранном языке. Умение формализовать предметную область исследования. Соответствие выпускного исследования полученному заданию и требованиям к выпускной квалификационной работе	2-5
ОК-15 наличием навыков работы с компьютером как средством управления, в том числе в режиме удаленного доступа, способностью работать с программными средствами общего и специального назначения	Степень владения современными программными продуктами и компьютерными технологиями	Самостоятельность выбора и обоснованность применения современных программных продуктов	2-5

ОК-16 способностью самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания	Навыки самоорганизации и самостоятельности при выполнении работы	Самостоятельность выбора и обоснованность применения современных методов проектирования ракет и ракетных комплексов	2-5
ОК-17 способностью самостоятельно критически оценивать достоинства и недостатки своей деятельности и собственной личности, выстраивать перспективную линию саморазвития	Навыки самоорганизации и самостоятельности при выполнении работы	Самостоятельность выбора и обоснованность применения современных методов проектирования ракет и ракетных комплексов	2-5
ОК-18 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, содействовать обучению и развитию окружающих	Навыки самоорганизации и самостоятельности при выполнении работы	Самостоятельность выбора и обоснованность применения современных методов проектирования ракет и ракетных комплексов	2-5
ОК-19 владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения	способность применить основные положения, критерии и подходы основных теорий и концепций, определяющих профессиональные знания(в том числе междисциплинарные, мировоззренческие, социально и личностно значимые философские в контексте профессиональной деятельности Владеет технологиями приобретения, использования и обновления гуманитарных, знаний.	грамотно использовать понятия, принципы, положения теорий, определяющих как профессиональный, так и широкий контекст в комплексной инженерной деятельности.	2-5
ОПК-1 способностью анализировать политические и социально-экономические проблемы, использовать методы гуманитарных и социально-экономических дисциплин в	способность применять базовые и специальные знания об окружающем мире и в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в инженерной деятельности	грамотно применять базовые и специальные знания об окружающем мире, математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в	2-5

профессиональной деятельности		широком (в том числе междисциплинарном) контексте в комплексной инженерной деятельности	
ОПК-2 владением культурой мышления и знанием его общих законов, пониманием особенностей инженерно-технического подхода к профессиональным проблемам	постановка и решение задач инженерного анализа с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей.	ставить и решать задачи комплексного инженерного анализа с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей.	2-5
ОПК-3 способностью к приобретению новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий	способность применять базовые и специальные знания в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в инженерной деятельности, с использованием современных образовательных и информационных технологий.	умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, с использованием современных образовательных и информационных технологий.	2-5
ОПК-4 способностью к творческой профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	проявлять творческий подход к профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	проявление творческого подхода к профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом соблюдения основных требований информационной безопасности.	2-5
ПК-1 способностью собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области ракетно-космической техники и технологии	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Обзор существующих зарубежных аналогов; наличие, самостоятельность выбора и обоснованность применения современных программных продуктов. Наличие источников литературы на иностранном языке. Умение формализовать предметную область исследования. Соответствие выпускного исследования полученному заданию и требованиям к выпускной квалификационной работе	2-5

ПК-2 способностью и готовностью с помощью компьютерной техники планировать и проводить научные эксперименты, обрабатывать, анализировать и оценивать результаты исследований; способностью с помощью компьютерной техники обрабатывать анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию	Степень владения современными программными продуктами и компьютерными технологиями	Самостоятельность выбора и обоснованность применения современных программных продуктов	2-5
ПК-3 способностью принимать участие в фундаментальных и прикладных исследованиях по решению проблем, возникающих при проектировании и опытно-конструкторских разработках	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Умение формализовать предметную область исследования. Соответствие выпускного исследования полученному заданию и требованиям к выпускной квалификационной работе	2-5
ПК-4 способностью проводить научные исследования по отдельным разделам (заданиям) научной работы в качестве ответственного исполнителя или совместно с научным руководителем	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Умение формализовать предметную область исследования. Соответствие выпускного исследования полученному заданию и требованиям к выпускной квалификационной работе	2-5
ПК-5 способностью и готовностью разрабатывать математические модели, описывающие процессы, происходящие в разрабатываемых ракетно-космических комплексах, выбирать методы их решений и анализировать полученные результаты	способность применить основные положения, критерии и подходы основных теорий и концепций, определяющих профессиональные знания(в том числе междисциплинарные, мировоззренческие, социально и личностно значимые философские в контексте профессиональной деятельности Владеет технологиями приобретения, использования и обновления гуманитарных, знаний.	грамотно использовать понятия, принципы, положения теорий, определяющих как профессиональный, так и широкий контекст в комплексной инженерной деятельности	2-5
ПК-6 способностью и готовностью применить на практике алгоритмические языки, уметь разрабатывать и отлаживать программы	Степень владения современными программными продуктами и компьютерными технологиями	Самостоятельность выбора и обоснованность применения современных программных продуктов	2-5
ПК-7 способностью проводить объемно массовый анализ, разрабатываемых изделий, обеспечивая	способность применить основные положения, критерии и подходы основных теорий и	грамотно использовать понятия, принципы, положения теорий, определяющих как	2-5

получение оптимальных эксплуатационных характеристик при минимальной стоимости изделия	концепций, определяющих профессиональные знания(в том числе междисциплинарные, мировоззренческие, социально и личностно значимые философские в контексте профессиональной деятельности Владеет технологиями приобретения, использования и обновления гуманитарных, знаний.	профессиональный, так и широкий контекст в комплексной инженерной деятельности	
ПК-8 способностью изучать и анализировать современную научно-техническую литературу с целью получения информации о разработках новейших конструкционных материалов, отвечающих требованиям ракетно-космической техники	способность применять базовые и специальные знания об окружающем мире и в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в инженерной деятельности	грамотно применять базовые и специальные знания об окружающем мире, математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в широком (в том числе междисциплинарном) контексте в комплексной инженерной деятельности.	2-5
ПК-9 способностью разрабатывать компоновку объектов ракетно-космической техники, обеспечивающую выполнение целевых функций, стоящих перед изделием	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Умение формализовать предметную область исследования. Соответствие выпускного исследования полученному заданию и требованиям к выпускной квалификационной работе	2-5
ПК-10 способностью разрабатывать конструктивно силовую схему изделия, обеспечивающую максимальную прочность и надежность конструкции при минимальной массе и стоимости	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Умение формализовать предметную область исследования. Соответствие выпускного исследования полученному заданию и требованиям к выпускной квалификационной работе	2-5
ПК-11 способностью использовать в проектной работе стандартные пакеты для электронно-вычислительных машин, повышающие производительность труда и качество разработок	Степень владения современными программными продуктами и компьютерными технологиями	Самостоятельность выбора и обоснованность применения современных программных продуктов	2-5
ПК-12 способностью разрабатывать план проведения экспериментальных исследований, выбирать режимы проведения испытаний и	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Умение формализовать предметную область исследования. Соответствие выпускного исследования полученному заданию и требованиям к выпускной	2-5

регистрирующую аппаратуру, обрабатывать результаты эксперимента и делать выводы		квалификационной работе	
ПК-13 способностью проектировать и разрабатывать техническую документацию на стенды для проведения различных экспериментов (лабораторные, типовые испытания)	способность применять базовые и специальные знания об окружающем мире и в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в инженерной деятельности	грамотно применять базовые и специальные знания об окружающем мире, математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в широком (в том числе междисциплинарном) контексте в комплексной инженерной деятельности.	2-5
ПК-14 способностью проводить натурное и полунатурное моделирование процессов, происходящих при эксплуатации образцов ракетно-космической техники	способность применять базовые и специальные знания об окружающем мире и в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в инженерной деятельности	грамотно применять базовые и специальные знания об окружающем мире, математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в широком (в том числе междисциплинарном) контексте в комплексной инженерной деятельности.	2-5

Сформированность остальных компетенций устанавливается на основании результатов промежуточной аттестации в соответствии с таблицей раздела 1.3.

3.8. Процедура оценивания уровня подготовки студента при защите ВКР

Результаты защиты ВКР определяются каждым членом комиссии автономно по четырехбалльной системе ("Отлично", "Хорошо", "Удовлетворительно", "Неудовлетворительно") по показателям, указанных в паспорте оценочных средств:

Показатель 1 - Способность применять базовые и специальные знания об окружающем мире и в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в инженерной деятельности.

Оценка «отлично» выставляется за оформление работы соответствует предъявляемым требованиям; работа содержит логичное, последовательно изложение материала с обоснованными выводами

Оценка «хорошо» выставляется если работа выполнена в достаточной степени.

Работа недостаточно аккуратно оформлена, текст работы частично не соответствует нормам русского языка. Недостаточно представлен иллюстративный материал.

Оценка «удовлетворительно» выставляется если выпускной работе имеются замечания по содержанию и по глубине проведенного исследования. Анализ материала носит фрагментарный характер.

Студент слабо разбирается в теме своего исследования, не знаком с основными проблемами, понятиями и методами.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется если присутствуют грубые фактические ошибки. Работа содержит существенные теоретические ошибки или поверхностную аргументацию основных положений.

Показатель 2 - Способность применить основные положения, критерии и подходы основных теорий и концепций, определяющих профессиональные знания (в том числе междисциплинарные, мировоззренческие, социально и личностно значимые философские в контексте профессиональной деятельности Владеет технологиями приобретения, использования и обновления гуманитарных, знаний.

Оценка «отлично» выставляется если работа глубоко и полно освещает заявленную тему, т.е. в работе представлены все исследования по проблематике, приведены теоретические обоснования грамматических, лексических, стилистических и иных особенностей, обозначенных в теме выпускной квалификационной работы; работа носит исследовательский (рационализаторский, изобретательский) характер.

Оценка «хорошо» выставляется если содержание и результаты исследования представлены недостаточно четко.

Оценка «удовлетворительно» выставляется если к выпускной работе имеются замечания по содержанию и по глубине проведенного исследования. Библиография ограничена, не использован необходимый для освещения темы материал.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется если анализируемый материал имеет недостаточный объем и не позволяет сделать достоверные выводы. Выводы отсутствуют или носят тривиальный характер. Не соответствуют поставленным задачам.

Показатель 3 - Осуществление просветительской и воспитательной деятельности на основе понимания современной научной картины мира.

Оценка «отлично» выставляется если работа имеет практическое или теоретическое значение. В работе использованы средства математической или статистической обработки данных

Оценка «хорошо» выставляется если ВКР представляет собой законченное студенческое исследование или методическую разработку. ВКР оформлена в установленном порядке с незначительными погрешностями в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» выставляется если к выпускной работе имеются замечания по содержанию и по глубине проведенного исследования. Выводы слабо аргументированы, достоверность вызывает сомнения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется если работа содержит существенные теоретические ошибки или поверхностную аргументацию основных положений.

Работа носит откровенно компилятивный характер. Работа опирается лишь на Интернет-источники.

Показатель 4 - Способность осуществлять коммуникации в профессиональной среде, презентовать и защищать результаты инженерной деятельности, в том числе на иностранном языке.

Оценка «отлично» выставляется если доклад четко структурирован, логичен, полностью отражает суть работы. На защите докладчик показал знание исследуемой проблемы и умение вести научную дискуссию, обладает культурой речи.

Оценка «хорошо» выставляется если содержание и результаты исследования выполнены недостаточно четко. Выпускник дал ответы не на все заданные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» если на защите студент не сумел достаточно четко изложить основные положения и материал исследований, испытал затруднения при ответах на вопросы членов комиссии.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется если студент слабо разбирается в теме своего исследования, не знаком с основными проблемами, понятиями и методами.

Работа доложена неубедительно, непоследовательно, нелогично. Студент не может

ответить на вопросы комиссии.

Показатель 5 – Навыки самоорганизации и самостоятельности при выполнении работы.

Оценка «отлично» выставляется если работа выполнена самостоятельно. На основе изученной литературы сделаны обобщения, сравнения с собственными результатами и аргументированные выводы

Оценка «хорошо» выставляется если содержание и результаты исследования выполнены недостаточно четко. Список литературы не полностью отражает имеющиеся информационные источники по теме исследования.

Оценка «удовлетворительно» выставляется если работа оформлена неаккуратно, содержит опечатки и другие технические погрешности. Анализ материала носит фрагментарный характер.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется если выводы отсутствуют или носят тривиальный характер. Не соответствуют поставленным задачам. Студент слабо разбирается в теме своего исследования, не знаком с основными проблемами, понятиями и методами.

Показатель 6 – Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы.

Оценка «отлично» выставляется если работа глубоко и полно освещает заявленную тему, т.е. в работе представлены все исследования по проблематике, приведены теоретические обоснования грамматических, лексических, стилистических и иных особенностей, обозначенных в теме выпускной квалификационной работы; работа носит исследовательский (рационализаторский, изобретательский) характер.

Оценка «хорошо» выставляется если содержание и результаты исследования представлены недостаточно четко.

Оценка «удовлетворительно» выставляется если к выпускной работе имеются замечания по содержанию и по глубине проведенного исследования. Библиография ограничена, не использован необходимый для освещения темы материал.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется если анализируемый материал имеет недостаточный объем и не позволяет сделать достоверные выводы. Выводы отсутствуют или носят тривиальный характер. Не соответствуют поставленным задачам.

Показатель 7 – Степень владения современными программными продуктами и компьютерными технологиями.

Оценка «отлично» выставляется если при выполнении работы были использованы полностью современные программные продукты и компьютерные технологии.

Оценка «хорошо» выставляется если при выполнении работы были использованы в достаточной мере современные программные продукты и компьютерные технологии.

Оценка «удовлетворительно» выставляется если при выполнении работы были использованы частично современные программные продукты и компьютерные технологии.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется

При выполнении работы не были использованы современные программные продукты и компьютерные технологии.

Далее каждый член ГЭК выставляет итоговую оценку как среднее значение оценок, выставленных по указанным выше показателям.

Оценка "Отлично" выставляется за то, что если значение итоговой оценки (как среднее значение оценок, выставленных за защиту ВКР) имеет значение от 4,5 и

выше.

Оценка "Хорошо" выставляется за то, что если значение итоговой оценки (как среднее значение оценок, выставленных за защиту ВКР) имеет значение от 3,5 до 4,4.

Оценка "Удовлетворительно" выставляется за то, что если значение итоговой оценки (как среднее значение оценок, выставленных за защиту ВКР) имеет значение от 3 до 3,4.

Оценка "Неудовлетворительно" выставляется за то, что если значение итоговой оценки (как среднее значение оценок, выставленных за защиту ВКР) имеет значение от 2 до 2,9.

Итоговая оценка по защите ВКР выставляется по пятибалльной системе председателем ГЭК как среднее значение итоговых оценок

- выставленных каждым членом ГЭК;
- оценка, указанная в рецензии на ВКР;
- оценка, указанная в отзыве на ВКР.

Председатель ГЭК имеет право решающего голоса при выставлении оценок.

Оценка "Отлично" выставляется за то, что если значение итоговой оценки имеет значение от 4,5 и выше.

Оценка "Хорошо" выставляется за то, что если значение итоговой оценки имеет значение от 3,5 до 4,4.

Оценка "Удовлетворительно" выставляется за то, что если значение итоговой оценки имеет значение от 3 до 3,4.

Оценка "Неудовлетворительно" выставляется за то, что если значение итоговой оценки имеет значение от 2 до 2,9.

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации обучающихся включает в себя материалы, указанные в пунктах 1.3, 2.2-2.5, 3.2, 3.3, 3.7, 3.8