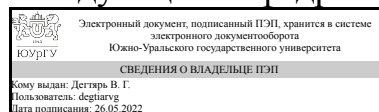


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий кафедрой



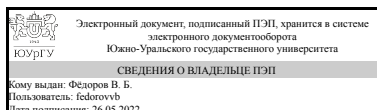
В. Г. Дегтярь

**ПРОГРАММА**  
**государственной итоговой аттестации выпускников**

**для направления 24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика**  
**уровень** высшее образование - 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 05.02.2018 № 84

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



В. Б. Фёдоров

## 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:

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

### 1.2. 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   |                                |
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий                                   |  | Учебная практика, научно-исследовательская работа (1 семестр);<br>Учебная практика, научно-исследовательская работа (1 семестр); | ВКР                            |
| УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла  | Управление проектами;                                  |  | ВКР                            |
| УК-3 Способен организовать и руководить работой команды, выработать командную стратегию для достижения поставленной цели  | Управление проектами;                                  | Производственная практика, преддипломная практика (4 семестр);   | ВКР                            |
| УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | Иностранный язык в профессиональной деятельности;      |  | ВКР                            |
| УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур  | Иностранный язык в профессиональной                    |  | ВКР                            |

|  |   |  |     |
|--|---|--|-----|
| в процессе межкультурного взаимодействия   | деятельности;<br>Философия технических наук;  |  |     |
| УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки   |   | Производственная практика,<br>преддипломная практика (4 семестр);<br>Производственная практика, научно-исследовательская работа (4 семестр); | ВКР |
| ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте | Устойчивость и управляемость;   |  | ВКР |
| ОПК-2 Способен ставить и решать задачи по проектированию, конструированию, производству, испытанию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности при использовании современных информационных технологий   | Сквозные технологии в проектировании ракетно-космической техники;<br>Суперкомпьютерное моделирование технических устройств и процессов; | Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр);<br>Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр);                           | ВКР |
| ОПК-3 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований на основе анализа научной и патентной литературы   | Основы патентных исследований;  |  | ВКР |
| ОПК-4 Способен принимать технические решения на основе экономических нормативов  | Управление проектами;   |  | ВКР |
| ОПК-5 Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники, включая управление проектами создания новых образцов техники и утилизации устаревших                                |   | Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр);<br>Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр);                           | ВКР |
| ОПК-6 Способен анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической  |   | Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр);<br>Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр);                           | ВКР |

|   |  |  |     |
|---|--|--|-----|
| техники   |  |  |     |
| ПК-1 Способен разрабатывать математические модели для задания и нормирования требований надежности к изделиям ракетно-космической техники   | Теория надежности технических систем;  | Производственная практика, преддипломная практика (4 семестр);   | ВКР |
| ПК-2 Способен проводить расчеты и моделирование аэродинамических, прочностных, жесткостных, массо-центровочных, инерционных и других технических характеристик ракет-носителей и ракет космического назначения  | Расчеты на прочность систем и агрегатов летательных аппаратов; Сквозные технологии в проектировании ракетно-космической техники;                 | Производственная практика, научно-исследовательская работа (4 семестр); Производственная практика, преддипломная практика (4 семестр); | ВКР |
| ПК-3 Способен проводить техническое проектирование изделий ракетной и ракетно-космической техники с использованием твердотельного компьютерного моделирования в соответствии с единой системой конструкторской документации (ЕСКД) и на базе современных программных комплексов | Проектирование и производство изделий ракетно-космической техники; Проектирование систем теплозащиты и терморегулирования летательных аппаратов; | Производственная практика, преддипломная практика (4 семестр);   | ВКР |
| ПК-4 Способен разрабатывать математические модели тестирования и испытания процессов, описывающих функционирование проектируемых составных частей, изделий ракетно-космических комплексов в различных условиях  | Испытания ракетных комплексов; Наземные и летные испытания;  |  | ВКР |
| ПК-5 способен участвовать в организации и реализации технологической подготовки производства ракетно-технических систем   | Проектирование и производство изделий ракетно-космической техники;   |  | 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.

### 1.3. Трудоемкость ГИА

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

## 2. Программа государственного экзамена (ГЭ)

Не предусмотрен

### **3. Выпускная квалификационная работа (ВКР)**

#### **3.1. Вид ВКР**

выпускная квалификационная работа магистра

#### **3.2. Требования к содержанию, объему и структуре ВКР**

Выпускная квалификационная работа магистра является законченной разработкой в виде

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

в которой решается актуальная задача для аэрокосмической промышленности или университета, с проработкой вопросов по конструкции, технологии, прочности 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 научно-исследовательских работ, 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 аэрокосмической отрасли.

В качестве объектов проектирования могут быть летательные аппараты разных типов: баллистические, зенитные, крылатые ракеты, их отсеки и узлы; ракетоносители, многоразовые транспортные системы, пилотируемые и беспилотные космические аппараты; микро- и нано-спутники, орбитальных станции, воздушно-космические самолеты, спускаемые аппараты и другие виды летательных аппаратов; оборудования и систем стартовых и технических комплексов ракет, ракет-носителей, космических аппаратов и разгонных блоков .

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 магистра должна содержать не менее 8 листов графики.

Графическая часть представляется на

- чертежах ( выполняется на 8 листах формата А1 (допускается выполнение поясняющих графиков и таблиц сверх 8 листов);
- плакатах ( выполняется на 8 листах формата А1 (допускается выполнение поясняющих графиков и таблиц сверх 8 листов)
- слайдах (25-30 стр.).

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;
- обзор 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.

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 выпускной квалификационной работы проводится в форме компьютерной презентации, с представлением на слайдах вышеперечисленных документов, либо с представлением материала на демонстрационных стендах.

### **3.3. Порядок выполнения ВКР**

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.

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 обработки 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 теплотеря изделия в ТПК.

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

В процессе подготовки выпускной квалификационной работы руководитель выпускной квалификационной 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 выпускной квалификационной работы 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 выпускной квалификационной работы.

Законченная выпускная квалификационная работа представляется обучающимся на выпускающую кафедру не позднее чем за 10 календарных дней до дня защиты.

### **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 универсальные 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, пояснительной записки и графического материала.

Таким образом, в выпускной квалификационной работе 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.

### **3.5. Порядок подготовки к процедуре защиты ВКР**

Выпускная квалификационная работа должна быть представлена к защите в печатном переплетенном виде (с отзывом руководителя, с протоколом результатов выявления неправомерных заимствований с использованием системы «Антиплагиат» ).

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.

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).

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.

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.

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".

Выпускные квалификационные работы по программам магистратуры подлежат рецензированию.

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 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.

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.

Выпускающая кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты им выпускной квалификационной работы посредством фиксации его подписи на 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.

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.

### **3.6. Процедура защиты ВКР**

Не позднее чем за 30 календарных дней до дня проведения защиты выпускной квалификационной работы распоряжением декана факультета утверждается расписание государственных аттестационных испытаний (далее - расписание), в котором указываются даты, время и место проведения защиты выпускной квалификационной работы, 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.

К государственной итоговой аттестации допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение образовательной программы по направлению магистратуры 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.

Защита ВКР осуществляется в виде публичного выступления перед государственной экзаменационной комиссией (далее - ГЭК) с представлением графического материала и презентации по ВКР.

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 № 308 от 16 августа 2017 г.) материалы.

Сама защита включает в себя несколько этапов и начинается с представления студента

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

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 по направлению магистратуры 24.04.01 – «Ракетные комплексы и космонавтика». Общая продолжительность защиты ВКР одним студентом – не более 30 минут. Вопросы, которые могут задать члены комиссии, могут носить как конкретный, так и общий характер.

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, 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 (в том числе и обучающегося), оглашает результаты защиты. ГЭК также выносит решение о возможной рекомендации полученных результатов к практическому внедрению на соответствующем предприятии или в организации. 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.

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.

Обучающийся имеет право на апелляцию в случае нарушения (по его мнению) процедуры защиты ВКР.

Процедура апелляции регламентируется Положением государственной итоговой аттестации обучающихся в Южно-Уральском государственном университете по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, утвержденного приказом ректора № 308 от 16 августа 2017 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 |
|---|---|--|------------------|
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | Навыки самоорганизации и самостоятельности при выполнении работы                                    | Самостоятельно осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | 2-5              |
| УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла  | Умение использовать навыки инженерной деятельности при разработке выпускной квалификационной работы | Знание целей и задач инженерной деятельности в современной науке и производстве, сущности профессии инженера                     | 2-5              |
| УК-3 Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели       | Умение использовать навыки инженерной деятельности при разработке выпускной квалификационной работы | Знание целей и задач инженерной деятельности в современной науке и производстве, сущности профессии инженера                     | 2-5              |
| УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на  | Степень владения современными программными продуктами и   | Самостоятельность выбора и обоснованность применения современных   | 2-5              |

|  |  |  |     |
|--|--|--|-----|
| иностранным(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия   | компьютерными технологиями   | программных продуктов  |     |
| УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия  | Умение использовать навыки инженерной деятельности при разработке выпускной квалификационной работы                                      | Умение толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества   | 2-5 |
| УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки   | Навыки самоорганизации и самостоятельности при выполнении работы   | Самостоятельность выбора и обоснованность применения современных методов проектирования ракет и ракетных комплексов  | 2-5 |
| ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте | Умение использовать навыки инженерной деятельности при разработке выпускной квалификационной работы                                      | Знание целей и задач инженерной деятельности в современной науке и производстве, сущности профессии инженера   | 2-5 |
| ОПК-2 Способен ставить и решать задачи по проектированию, конструированию, производству, испытанию и эксплуатации объектов профессиональной деятельности при использовании современных информационных технологий   | Личный вклад студента в разработку темы выпускной квалификационной работы; сформированность у студентов предусмотренных умений и навыков | Знание целей и задач инженерной деятельности в современной науке и производстве, сущности профессии инженера   | 2-5 |
| ОПК-3 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований на основе анализа научной и патентной литературы   | Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы   | Освещение вопросов, имеющих основополагающее значение и тесную связь с программой подготовки, выбранной специализацией; обоснованность конкретных выводов, предложений и рекомендаций по их реализации | 2-5 |
| ОПК-4 Способен принимать технические решения на основе экономических нормативов  | Личный вклад студента в разработку темы выпускной квалификационной работы;   | Освещение вопросов, имеющих основополагающее значение и тесную связь с программой  | 2-5 |

|   |  |  |     |
|---|--|--|-----|
|   | сформированность у студентов предусмотренных умений и навыков  | подготовки, выбранной специализацией; обоснованность конкретных выводов, предложений и рекомендаций по их реализации   |     |
| ОПК-5 Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники, включая управление проектами создания новых образцов техники и утилизации устаревших | Умение использовать навыки инженерной деятельности при разработке выпускной квалификационной работы                                      | Знание целей и задач инженерной деятельности в современной науке и производстве, сущности профессии инженера   | 2-5 |
| ОПК-6 Способен анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники   | Личный вклад студента в разработку темы выпускной квалификационной работы; сформированность у студентов предусмотренных умений и навыков | Обзор существующих зарубежных аналогов; наличие, самостоятельность выбора и обоснованность применения современных программных продуктов. Наличие источников литературы на иностранном языке. Умение формализовать предметную область исследования/ | 2-5 |
| ПК-1 Способен разрабатывать математические модели для задания и нормирования требований надежности к изделиям ракетно-космической техники   | Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы   | Знание целей и задач инженерной деятельности в современной науке и производстве, сущности профессии инженера   | 2-5 |
| ПК-2 Способен проводить расчеты и моделирование аэродинамических, прочностных, жесткостных, массо-центровочных, инерционных и других технических характеристик ракет-носителей и ракет космического назначения                    | Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы   | Знание целей и задач инженерной деятельности в современной науке и производстве, сущности профессии инженера   | 2-5 |
| ПК-3 Способен проводить техническое проектирование изделий ракетной и ракетно-космической техники с использованием твердотельного компьютерного моделирования в   | Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы   | Знание целей и задач инженерной деятельности в современной науке и производстве, сущности профессии инженера<br>Умение качественного представления   | 2-5 |

|  |   |  |     |
|--|---|--|-----|
| соответствии с единой системой конструкторской документации (ЕСКД) и на базе современных программных комплексов  |   | графического материала, навыки владения компьютерной техникой в процессе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы |     |
| ПК-4 Способен разрабатывать математические модели тестирования и испытания процессов, описывающих функционирование проектируемых составных частей, изделий ракетно-космических комплексов в различных условиях | Умение использовать навыки инженерной деятельности при разработке выпускной квалификационной работы | Знание целей и задач инженерной деятельности в современной науке и производстве, сущности профессии инженера                   | 2-5 |
| ПК-5 способен участвовать в организации и реализации технологической подготовки производства ракетно-технических систем  | Умение использовать навыки инженерной деятельности при разработке выпускной квалификационной работы | Знание целей и задач инженерной деятельности в современной науке и производстве, сущности профессии инженера                   | 2-5 |

### 3.8. Процедура оценивания уровня подготовки студента при защите ВКР

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.

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

Показатель 1 – Личный вклад студента в разработку темы выпускной квалификационной работы; сформированность у студентов предусмотренных умений и навыков.

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 – Навыки самоорганизации и самостоятельности при выполнении работы.

Оценка «отлично» выставляется если работа выполнена самостоятельно. 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» выставляется если работа оформлена неаккуратно, содержит опечатки и другие технические погрешности. Работа доложена неубедительно, не на все предложенные вопросы даны удовлетворительные ответы. 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 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. Работа доложена неубедительно, непоследовательно, нелогично. Студент не может ответить на вопросы комиссии.

Показатель 3 – 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 4 – 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.

Показатель 5 – Умение использовать навыки инженерной деятельности при разработке выпускной квалификационной работы.

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.

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.